Naturwissenschaftliche Bibliothek:

Bienen und Wespen

von C. J. K. Scholz

Library
Department of Agriculture

Class 595.79

Book Sch64

Naturwissenschaftliche Bibliothek
für Jugend und Volk
Herausgegeben von Konrad Höller und Georg Ulmer

Bienen und Wespen,

ihre Lebensgewohnheiten und Bauten

Von

Ed. J. R. Scholz

Mit 80 Abbildungen im Text

Prenen Jager
University Farm
St. Paul
Minn

Leipzig
Verlag von Quelle & Meyer

Alle Rechte vorbehalten.

Altenburg
Pierersche Hofbuchdruckerei
Stephan Geibel & Co.

50338

Vorwort.

Wie es kommt, daß über die Lebensweise unserer Bienen und Wespen, selbst der häufigen Arten, noch große Unkenntnis herrscht, dafür können mancherlei Gründe angeführt werden. Jedenfalls mag wohl die jedem Menschen innewohnende instiktive Scheu vor den Stechimmen mit schuld daran sein. Da zudem ein ihre Lebensweise zusammenfassendes Volksbuch noch nicht existiert, so will Verfasser allen jenen ein Führer sein, die sich über diesen Gegenstand unterrichten wollen. Zur schnellen Orientierung dürften außerdem die Übersichtstabellen am Schlusse nicht überflüssig sein.

Über die Abbildungen im besonderen gibt das Verzeichnis Auskunft. Photographien verdanke ich Herrn Professor Dr. C. Zimmer in München (früher am Kgl. Zool. Museum in Breslau). Bei einer weiteren Anzahl von Lichtbildern und Zeichnungen haben mir die Herren A. Riedel in Züls (hauptsächlich Naturaufnahmen), R. Scholz in Bismarkhütte (O.-Schl.) sowie Ernst Krause, von hier, mit ihrer Kunst beigestanden. Ihnen allen sei hier nochmals gedankt.

Königshütte (O.-Schl.), im Juni 1913.

Ed. J. R. Scholz.

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung: **Blick auf die Stammesentwicklung der Hautflügler** 1

A. **Einsame Stechimmen** 4

I. Einsiedlerbienen. 4

Allgemeines 4

1. Körperbau, Sammelgeräte, Putzapparate, Mundteile 4
2. Einsambienen und Blumen. Lieblingsfarben, „Einbrecher" . . . 7
3. Bienenfeinde: Schlupf- und Zehrwespen, Bienenkäfer, Milben, Fächerflügler, Bienenameisen 8
4. Nestbauten und Entwicklung. 11

Lebensgewohnheiten und Bauten im besonderen 12

5. Grabbienen 14

Erdbienen: Skabiosenbiene, zweifarbige Erdbiene 14
Schmalbienen: viergürtelige Schmalbiene 14
Trugbienen 17
Pelzbienen: scharfbeißende Pelzbiene, weichhaarige Pelzbiene, Fuchsbiene, zweifleckige Pelzbiene. 18
Langhornbienen 18
Hosenbiene 18

6. Holzbienen: die violette Holzbiene 21

Maskenbienen: die geringelte Maskenbiene, kurzhornige Maskenbiene, Kriechbaumers Maskenbiene 24
Blaue Keulhornbiene. 25

7. Maurerbienen 26

Mauerbienen: kleine Mauerbiene, schwarzweiße Mauerbiene, dreizähnige Mauerbiene, gelbbauchige Mauerbiene, schwarzbauchige Mauerbiene, rote Mauerbiene, eingebogene Mauerbiene 26
Löcherbienen: Glockenblumenbiene, schwarzhornige Löcherbiene, Blütenschläfer. 32

8. Mörtelbienen: Spinolas Mauerbiene, Mörtelbiene. 33
9. Tapezierbienen: Mohnbiene, zottige Mauerbiene 36
10. Blattschneider: Meerstrandsbiene, silberhaarige Blattschneiderbiene, Lappenbiene, Sägebiene. 38

11. Woll-, Harz- und Seidenbienen: langärmelige Wollbiene, punktierte Wollbiene, gestreifte Harzbiene, minierende Seidenbiene, grabende Seidenbiene 42
12. Schmarotzer-Immen 48
II. Einsiedlerwespen 50
13. Allgemeines über Körperbau und Lebensweise 50
14. Wegwespen: dunkelbraune Spinnentöter, Vierpunkt-Wegwespe, schwarze Spinnentöter, zellenbauende Wegwespe 53
15. Bewohner der Lehmwände: Gemeine Wandwespe, nierenförmige Lehmwespe, Dreibinden-Lehmwespe, Mörtelwespe, Dickhornwespe, schwarzköpfige Lehmwespe, Töpferwespe, langgestielter Spinnentöter (Pelopoeus), Pillenwespe, Nägelchenwespe . . . 57
16. Sandbewohner 64
Gemeine Sandwespe, Feldsandwespe, Silbersandwespe, verwandte Sandwespe, rauhe Sandwespe 65
Heuschreckentöter, Kieferwespe 73
Europäischer Grillenfänger 84
Kreiselwespe 84
Honigwespe, Bienenwolf (Philanthus), Gürtelwespen (Cerceris), Mottentöter, Schmuckwespe 88
17. Holzbewohner: Töpferwespe, einfarbiger Blattlaustöter, sechsgürtelige Siebwespe, Zigeunerwespe, keulenfüßige Siebwespe, gehörnter Schabentöter, leichtfüßige Lehmwespe, Zwerglehmwespe 89
18. Schmarotzende Raubwespen: Goldwespen, Dolchwespen, Bienenameisen 96
B. **Gesellige Stechimmen** 100
III. Gesellige Bienen 100
Die Hummeln 100
Allgemeines über Körperbau und Lebensweise 100
19. Abstammung der Hummeln 100
20. Körperbau 101
21. Färbung und Zeichnung 105
22. Lebensgewohnheiten der Weibchen 108
23. Nistorte und Nester 111
24. Eiablage und Brutpflege 115
25. Lebensgewohnheiten der Arbeiter 117
26. Der „Trompeter" im Hummelnest 120
27. Auf der Blumenweide 122
28. Wachserzeugung 127
29. Die Männchen 130
30. Nestduft und Mischnester, Beobachtungen an Hummeln 132

Seite

31. Feinde der Hummeln 135
32. Lebensweise der Hummelarten: Schafpelzhummel, Erdhummel, Wiesenhummel, Soroes Hummel (Bombus Soroeensis *F.*), Rays Hummel, Steinhummel, Irreführende Hummel, Moos-hummel, Ackerhummel, Baumummel, Waldhummel, Veränder-liche Hummel, Obsthummel, Höhlenhummel, Gartenhummel . . 141
33. Die Honigbiene. Stachellose Bienen der heißen Länder, große indische Wanderbiene, Honigbiene 158

IV. Gesellige oder Papierwespen 172
34. Körperbau und Lebensweise 172
35. Bemerkungen über Wohnungen und Lebensweise der deutschen Papierwespen: Hornisse, mittlere Wespe, Waldwespe, sächsische Wespe, deutsche Wespe, gemeine Wespe, rote Wespe und öster-reichische Wespe, gallische oder Feldwespe 177

V. Übersicht über die Lebensweise der Bienen und Wespen 189

VI. Literatur 203

Verzeichnis der Abbildungen.

Abb. 1. Mundteile einer kurzrüsseligen Biene (Anthrena). Nach Taschenberg.
„ 2. Desgl. einer langrüsseligen Biene (Megachile). Nach Taschenberg.
„ 3. Feldwespe (Vespa gallica) mit Schraubenflüglern (stylopisiert). Phot.
„ 4. Schutzbau einer Mauerbiene (Osmia). Nach v. Buttel-Reepen.
„ 5. Schmalbiene (Halictus quadricinctus), vergr. Phot.
„ 6. Nest derselben: Zellen mit Blindgang. Phot.
„ 7. Desgl.: Beginn des Gewölbebaues. Phot.
„ 8. Desgl.: Galeriezellen von Kasan. Nach Eversmann.
„ 9. Pelzbiene (Anthophora retusa). Orig.-Zg.
„ 10. Wespenbiene (Nomada succincta). Orig.-Zg.
„ 11. Nest der Pelzbiene. Nach v. Buttel-Reepen.
„ 12. Hosenbiene (Dasypoda plumipes). Orig.-Zg.
„ 13. Desgl. fegend. Nach H. Müller.
„ 14. Desgl. Nest im Querschnitt. Nach H. Müller.
„ 15. Desgl. Pollenkugeln. Nach H. Müller.
„ 16. Holzbiene (Xylocopa violacea) mit Nest). Aus Schumacher. (Kosmos, Stuttgart.)
„ 17. Mischnest von Mauerbiene und Töpferwespe (Osmia lencomelaena und Trypoxylon figulus). Nach Höppner.
„ 18. Nest der dreizähnigen Mauerbiene (Osmia tridentata). Phot.
„ 19. Desgl. Abschluß, vergr. Phot.
„ 20. Rote Mauerbiene (O. rufa). Orig.-Zg.
„ 21. Nest der Mohnbiene (O. papaveris). Schema. Nach v. Buttel-Reepen.
„ 22. Blattschneiderbiene (Megachile Willoughbiella). Orig.-Zg.
„ 23. Desgl. Erdnest. Nach v. Buttel-Reepen.
„ 24. Desgl. Blattzelle. Orig.-Zg.
„ 25. Desgl. Brombeer-Nest (Megachile centuncularis). Nach Höppner.
„ 26. Wollbiene (Anthidium). Orig.-Zg.
„ 27. Harzzellen (Anthidium strigatum). Nach Schlechtendahl.
„ 28. Desgl. von der Landskrone bei Görlitz. Desgl.
„ 29. Seidenbiene (Colletes cunicularius). Orig.-Zg.
„ 30. Grabwespenbiene (Specodes similis). Orig.-Zg.
„ 31. Putzapparate des Heuschreckentöters (Sphex). Hinterbein vergr. Phot. (41.)
„ 32. Desgl. Vorderbein vergr. Phot. (41.)
„ 33. Wegwespe (Pompilus viaticus). Orig.-Zg.
„ 34. Wandwespe (Odynerus parietum). Orig.-Zg.
„ 35. „Nägelchen"-Wespe (Eumenes unguiculus). Orig.-Zg.
„ 36a. Sandwespe (Ammophila urnaria), Kampf mit der Beute. Nach Peckham aus Schönichen. (Natur und Kultur. 1. Jahrg. 1906.)
„ 36b. Desgl., die Beute zum Neste schleppend. Desgl.
„ 37. Heuschreckentöter (Sphex maxilosus). Phot. (41.)
„ 38. Desgl. Nest im Längsschnitt (Modell). Phot. (39.)
„ 39. Desgl. Weibchen mit Beute. Phot. (39.)
„ 40. Kreiselwespe (Bembex rostrata). Orig.-Zg.

Abb. 41. Desgl. Vorderbein, vergr. Phot. (41.)
„ 42. Bienenwolf (Philanthus triangulum). Orig.-Zg.
„ 43. Siebwespe (Clytochrysus sexcinctus). Orig.-Zg.
„ 44. Desgl. (Rhopalum clavipes), Brombeer-Nest. Nach Höppner.
„ 45. Goldwespe (Chrysis fulgida). Orig.-Zg.
„ 46. Dolchwespe (Scolia hirta). Orig.-Zg.
„ 47. Hinterbein der Erdhummel (Bombus terrestris). Orig.-Zg.
„ 48. Nest der Mooshummel (B. muscorum). Phot.
„ 49. Nest der „veränderlichen" Hummel (B. variabilis), Anfangsstufe. Phot.
„ 50. Steinhummel-Nest mit Königin (B. lapidarius). Phot. nach v. Buttel-Reepen.
„ 51. Erdhummel, 3. Bauchplatte von unten gesehen. Nach Dreyling.
„ 52. Desgl. im Sagittalschnitt. Nach Dreyling.
„ 53. Mooshummel, Bauchplatte im Sagittalschnitt. Nach Dreyling.
„ 54. Desgl., Rückenplatte im Sagittalschnitt. Nach Dreyling.
„ 55. Nest der „irreführenden" Hummel (B. confusus) mit moosdurchwebter Wachsdecke. Phot. (43.)
„ 56. Desgl. ohne diese. Phot. (43.)
„ 57. Nest der „veränderlichen" Hummel. Phot. (43.)
„ 58. Nest einer stachellosen Biene (Melipona). Nach v. Jhering aus Zander.
„ 59. Honigtöpfe einer stachellosen Biene (Trigona Silvestrii).
„ 60. Pollenzylinder derselben. Beide nach v. Buttel-Reepen.
„ 61. Freierbaute Waben der Honigbiene (Apis mellifica). Aus der „Leipziger Ill. Ztg." 1912.
„ 62. Zellböden derselben mit Eiern. Vergr. Desgl.
„ 63. Bienenwabe im Längsschnitt. Aus Zander.
„ 64. Schwarmtraube der Honigbiene. Aus Zander.
„ 65. Nest der roten Wespe (Vespa rufa) mit Mantel. Phot. (42.)
„ 66. Wabe der sächsischen Wespe. Phot.
„ 67. Lehmnest von Polybia cayennensis (Puerto Cabello).
„ 68. Desgl. geöffnet. Aus Diederich. Leipzig. Illustr. Ztg., Jahrg. 1912.
„ 69. Hornisse, Weibchen. Orig.-Zg.
„ 70. Desgl. Nest. Phot. Objekt aus der Schles. Samml. d. Bresl. Museums.
„ 71. Nest der gemeinen Wespe. Desgl.
„ 72. Nest der mittleren Wespe (Vespa media), Seitenansicht mit Mantel. Phot.
„ 73. Desgl. geöffnet. (Schles. Samml. des Bresl. Museums). Phot.
„ 74. Erdnest der roten Wespe (V. rufa) geöffnet. Einblick von unten. Phot.
„ 75. Desgl. in Seitenansicht. Phot. (41.)
„ 76. Nest der sächsischen Wespe (V. saxonica) von unten. Phot. (41.)
„ 77. Desgl. geöffnet. Phot. (42.)
„ 78. Desgl. Wabe von unten. Phot.
„ 79. Stengelnest einer Feldwespe. Aus Zander.

Blick auf die Stammesentwicklung der Hautflügler.

Die Hautflügler oder Immen sind, obwohl zu ihnen Honigbiene und Ameise gehören, dem Volke weniger bekannt als die durch ihre Farbenpracht auffallenden Schmetterlinge und Käfer. Nun fehlt es unter den Hautflüglern durchaus nicht an farbenprächtigen, einheimischen Vertretern (Goldwespen), aber sie sind meist von unbeträchtlicher Größe, oder ihre Schönheiten enthüllen sich erst dem bewaffneten Auge. Alle Immen bieten aber dem denkenden Naturfreunde reichlichen Ersatz durch ihre großenteils sehr interessante Lebensweise, die allerdings in sehr vielen Fällen erst recht ungenügend erforscht ist. Darum ist gerade hier der Naturfreund, der über Beobachtungsgabe und die notwendige Selbstkritik verfügt, verhältnismäßig oft in der Lage, wertvolle Entdeckungen zu machen.

Ein Teil der Hautflügler ist mit einem Legebohrer (terebra), ein anderer mit einem Wehrstachel (aculeus), der mit einem Giftbläschen in Verbindung steht, versehen. Es soll aber durchaus nicht verschwiegen werden, daß gelegentlich der Legebohrer bei Schlupf- und Holzwespen sehr wohl und empfindlich stechen kann. Soviel wir heute wissen, haben aber beide Gruppen, Legestachel- und Wehrstachelträger, nicht immer zusammen auf der Erde gelebt, zudem haben sich gerade in neuester Zeit die Ansichten über die Stammesentwicklung der Insekten während der verschiedenen Erdperioden zum Teil gründlich geändert, so daß es angezeigt erscheint, darauf wenigstens einen Blick zu werfen. Dabei wird es sich auch herausstellen, welcher von den beiden Apparaten, Legebohrer oder Wehrstachel, der altertümlichere sei.

Noch vor wenigen Jahren galt die französische „Urschabe" als der älteste Insektenrest der Erde. Ihre Zugehörigkeit zum Kerbtierreich ist aber jetzt sehr zweifelhaft geworden, und auch die der Stein-

kohlenzeit unmittelbar vorausgehende Erdperiode hat nur höchst fragwürdige Flügelreste geliefert (22). So muß denn die Steinkohlenzeit als Ausgangspunkt für die Insektenkunde der Vorzeit betrachtet werden. Hier erst finden sich ganz unzweifelhafte Insektenreste, die sämtlich Geradflüglern (also Insekten mit ausschließlich beißenden Mundwerkzeugen), nämlich den Vorfahren unserer Schaben, Gespenst- und Fangschrecken angehört haben. In der nachfolgenden Permzeit sind die ersten Libellen nachgewiesen, die sich also sehr früh vom Geradflügler-Stamme abgezweigt haben.

Die Trias- oder Muschelkalkzeit beschert uns Wanzen uud Cikaden, Tiere mit stechenden (saugenden) Mundteilen. Aber erst der Jura (bekanntlich jene Erdzeit, wo sich der Solnhofener Kalkschiefer bildete) liefert uns Käfer, die aber schon in eine Reihe von Familien gespalten erscheinen. Wir kennen Lauf-, Rüssel-, Schnell- und Prachtkäfer. Die mittlere Schicht des Jura, der sogenannte Dogger, ist für uns nun besonders merkwürdig, weil wir hier die ersten Hautflügler vorfinden. Es sind holzwespenähnliche Kerfe gewesen, die in jener blumenlosen Zeit — übrigens besuchen auch die Holzwespen der Jetztzeit keine Blüten — bestehen konnten. Da diese Wespen einen Legebohrer tragen, so ist hiermit auch sein Vorrang vor dem Wehrstachel erwiesen.

Alle Wehrstachelträger — Bienen und Raubwespen — der Gegenwart sind durch den Kau ihrer Mundteile an das Vorhandensein honigabsondernder Blüten gebunden, jene der Vorzeit können wir also mit einiger Aussicht auf Erfolg nur in einer Erdperiode suchen, wo sich Blütenpflanzen auf der Erde nachweisen lassen. Die Entwicklung des Wehrstachels und der Mundteile ist nun wahrscheinlich jener der Blütenpflanzen parallel gegangen, die wir frühestens in der Kreidezeit antreffen. Leider aber sind uns hier nur so mangelhafte Reste aufbewahrt, daß wir auf sie verzichten müssen. Dafür birgt die Braunkohlenzeit die verschiedensten Wehrstachelträger, die in zahlreichen Blütenpflanzen, Weiden, Linden, Lilien u. a. m., ausreichende Nahrung fanden.

Am schönsten haben sie sich selbst mit den feinsten Einzelheiten im preußischen Bernstein erhalten. Wir treffen gesellige Bienen, besonders Hummeln, aber auch öfter Raubwespen, die in ihrem

jetzigen Artenreichtum sicher schon alle in der Braunkohlenzeit vorhanden waren. Eigentliche Wespen (Faltenwespen) sind uns weniger erhalten, häufiger aber die spinnentötenden Wegwespen mit ihren Opfern. Zahlreiche grabende Raubwespen lassen es wahrscheinlich erscheinen, daß auch in dem Tropenklima der Braunkohlenzeit ausgedehnte Sandflächen vorhanden waren, auf denen diese Tiere die ererbten Bautalente betätigen konnten.

Auch das Schmarotzertum tritt uns schon in legebohrertragenden Schlupfwespen und einigen Stechimmen als eine völlig fertige und erprobte Einrichtung der Natur entgegen. Goldwespen suchen bereits die Nester einsam lebender Bienen und Wespen auf und Bienenameisen (Mutilla) besiegelten schon damals das Schicksal manch eines Hummelvolkes. Ameisenstaaten waren schon häufig zu finden, sie sind also wie jene der Bienen und Wespen keinesfalls eine neuzeitliche Erscheinung.

Nach diesen stammesgeschichtlichen Betrachtungen wenden wir uns den Wehrstachelträgern der Jetztzeit zu.

A. Einsame Stechimmen.

I. Einsiedlerbienen.

Allgemeines.

Während die hochstehenden geselligen Bienen und Wespen leichter unterschieden werden können, fällt es nicht immer leicht, die Einsiedler unter ihnen, d. h. solche, die nur paarweise nisten und keine verkümmerten Weibchen, sogenannte Arbeiter haben, zu unterscheiden. In ihren niedrigsten Formen stehen sie sich außerordentlich nahe. Zudem haben wir wespenähnliche Schmarotzerbienen, die deswegen ganz zutreffend und allgemein als Wespenbienen bezeichnet werden. Die Masken- und Keulhornbienen stehen gewissen Grabwespen nahe, außerordentlich ähnlich aber sind vielfach ihre Bauten. Hier bietet oft nur die pflanzliche oder tierische Kost, womit die Larven versorgt werden, das einzige aber ausschlaggebende Merkmal. Freilich gilt dies im wesentlichen nur für unsere Insektenwelt, denn die heißen Länder beherbergen eine ganze Familie honigsammelnder Wespen, die in Deutschland in der seltenen Keulhornwespe (Celonites) ihren einzigen Vertreter hat.

1. Körperbau.

Vom Körperbau gilt es hier nur das Unterscheidende zu betrachten. Wer sich eingehender mit Hautflüglern beschäftigen will, muß vor allem den Bau der Flügel (vier an der Zahl) studieren, deren Geäder die wertvollsten Dienste für die Kenntnis der Familien und Sippen leistet. Wir wollen uns nur genauer die Sammel- und Putzapparate ansehen, die zum Verständnis der Lebensäußerungen unentbehrlich sind.

Bei allen Bienen ist das erste Fußglied der Hinterbeine, die sogenannte Ferse, verlängert und mehr oder weniger abgeplattet, bei Wespen ist sie stets rundlich. Die Sammelbienen haben nun

zum Unterschiede von ihren schmarotzernden Familiengesippen noch besondere Sammelgeräte zum Eintragen des Blumenstaubes ausgebildet. Nur bei den Maskenbienen (Prosopis) ist es sehr wahrscheinlich, daß sie den Pollen schon auf der Blüte verzehren und ihn mit Honig vermischt in der Zelle wieder ausbrechen, da sie jeglicher erkennbarer Sammelapparate entbehren.

Je nach der Lebensweise der Tiere pflegen die Hinterbeine verschieden behaart zu sein. Das vollkommenste Gerät werden wir bei den geselligen Bienen näher kennen lernen. Während aber bei diesen die Mitte der Schiene vollkommen glatt und leicht ausgehöhlt ist und haarlos bleibt, ist sie bei Einsiedlern über und über mit steifen Haaren, den Sammelhaaren [1]), bewachsen (vgl. die Abbildung der Schmalbiene), auch an der Unterseite der Hinterschenkel, den Hüften (Hüftlocke), zum Teil sogar an den Seiten des Hinterrückens sind lange Haarbüschel vorhanden. Die so ausgestatteten Bienen, weitaus die meisten Arten, bezeichnen wir als „Beinsammler".

Recht merkwürdig ist der Sitz der Sammelhaare bei Blattschneider- und Maurerimmen (Megachile, Osmia). Die Unterseite des Hinterleibes ist hier mit sehr steifen, elastischen Haaren bürstenartig bewachsen. Den Apparat hat man deshalb auch ganz richtig als „Bauchbürste" (vgl. die Abbildung), die damit versehenen Bienen als „Bauchsammler" bezeichnet.

Bei allen Bienen und Wespen sind Vorder- und Hinterbeine mit meist gut kenntlichen Putzeinrichtungen versehen (41). Während aber die Vorderbeine im großen und ganzen bei beiden gleich, wenigstens sehr ähnlich ausgestattet sind, tragen die Hinterbeine gänzlich verschiedene Apparate. Bei Bienen ist die Innenseite der Hinterferse mit kürzeren oder längeren Bürstenhaaren (Fersenbürste) versehen, die Schienenstacheln sind niemals kammartig eingeschnitten. Eine Ausrandung ist am oberen Innenrande der Hinterferse niemals vorhanden, sie ist aber um so deutlicher an den Fersen der Vorderbeine zu sehen und auch mit dichten Haaren besetzt. Der innere Schienenstachel, vielfach mit Bürstenhaaren bewachsen, ist mit der Schiene gelenkig verbunden. Der Putzapparat der Vorderbeine dient aus-

[1]) Diese haben öfter die gleiche Farbe wie der gesammelte Blumenstaub (50).

schließlich der Reinigung der Mundteile und Fühler, denn durch die Bau- und Sammeltätigkeit werden besonders die feinen Sinnesorgane der letzteren leicht beschmutzt oder verklebt.

Bei Pelz- und Langhornbienen treffen wir an der Unterkante der Hinterferse ein Büschel steifer, nach unten gerichteter Haare, die aber keine Toilettefunktionen zu erfüllen haben, sondern wahrscheinlich zum Herausbürsten des Bauschuttes aus der Niströhre benutzt werden.

Die Mundteile dienen sowohl zum Beißen als zum Saugen und Lecken.

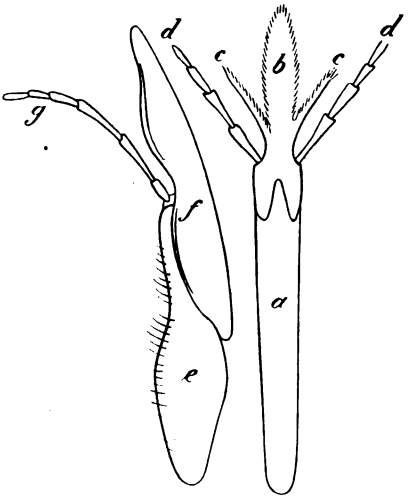


Abb. 1.

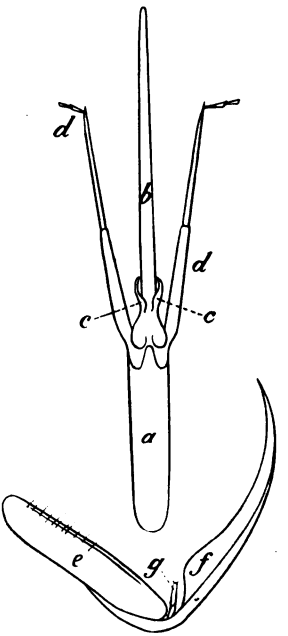


Abb. 2.

Abb. 1. Mundteile einer kurzrüsseligen, Abb. 2 einer langrüsseligen Biene. a Kinn, b Zunge, c Nebenzunge, d Taster, e, f, g Unterkiefer mit Taster.

Nach oben wird die Mundhöhle abgeschlossen durch die unpaare Oberlippe. Sie ist wenig beweglich und eingelenkt an dem nur undeutlich abgegrenzten Kopfschild. Darunter sind die bisweilen kräftigen Kinnbacken oder Oberkiefer. Sie wirken nach dem Prinzip der Kneifzange, werden daher zwar zum Beißen aber wohl niemals zum Kauen der Nahrung benutzt. Sie müssen vielmehr die fehlenden Hände ersetzen.

Die saugenden Mundteile, der sogenannte Rüssel, bestehen aus Unterlippe (Zunge) und Unterkiefer, ihr Stammglied wird als Kinn bezeichnet. Fast immer wird der Unterrüssel, ein Anhängsel der Unterlippe, übersehen, der aber, sofern er mit besonderen Kauladen ausgestattet ist, sicher beim Zellen- bzw. Wabenbau nicht untätig ist (51). Die spitz zulaufende Unterlippe wird von dem scheidenartigen Unterkiefer umschlossen und in der Ruhe mit diesem unter den Kopf zurückgeklappt und in der sogenannten „Kehlrinne" verborgen.

2. Einsiedlerbienen und Blumen.

Die meisten Menschen pflegen bei dem Wort „Biene" stets nur an die Honigbiene zu denken und wie oft schon hielt mich ein biederer Landmann für einen Aufschneider, wenn ich ihm erzählte, es gäbe eigentlich einige Hundert Arten von Bienen in Deutschland. Die Wertschätzung der Einsambienen als Bestäuber der Blumen ist beim Volke eben noch gering. Wenn nun auch die Mehrzahl wegen ihres kurzen Rüssels für langröhrige Blüten nicht in Betracht kommt, so bilden sie doch in ihrer Gesamtheit eine Macht, mit der Blumen- und Obstzüchter, ja auch der Landwirt zu rechnen hat.

Während die blumenbesuchenden Falter mehr vom Dufte angezogen werden, kommt bei den Bienen auch noch die Blumenfarbe als Anlockungsmittel in Betracht. Aus der Tatsache, daß gewisse Bienenformen nur ganz bestimmte Blüten aufsuchen, könnte man auch schließen, daß sie nur von bestimmten Blumenfarben gereizt werden. Sie wählen diese unter Dutzenden der verschiedensten Farbenmischungen, wie sie auf einer blumenübersäten Wiese vorhanden sind, aus. Man hat daher auch ganz allgemein von „Lustfarben" der Bienen gesprochen. Den verschiedenen Abtönungen von Blau soll große Anziehungskraft innewohnen, und es stimmt hiermit überein, daß die blauen Röhrenblüten des Natternkopfs, wie sich zahlenmäßig nachweisen läßt, die meisten Bienenbesuche erhalten. Sein Standort sei im Gebirge oder in der Ebene, immer wird er den größten Teil der gerade fliegenden Einsambienen zu Besuchern haben. Das trifft aber beim Quendel, der in der Heide die Mehrzahl der Blumeninsekten anlockt, durchaus nicht zu, denn man findet ihn im Mittelgebirge immer verhältnismäßig schwach besucht.

Die Zahl der Einsiedlerbienen, die ausschließlich nur bestimmte Blumen aufsuchen, ist verschwindend klein im Vergleiche zur großen Menge, die verschiedene Blüten befliegt. Die Schenkelbiene (Macropis) scheint zumeist nur Sinn zu haben für das Gelb der Blütensträuße des gemeinen Friedlos, die prächtige Skabiosenbiene nur Skabiosen und Knautien aufzusuchen. Die Spiralhornbiene (Systropha) befliegt fast ausschließlich die Ackerwinde und Maskenbienen bevorzugen auffällig Doldenpflanzen, deren seicht liegende Honigdrüsen sie mit der kurzen Zunge erreichen können.

Nur selten aber kommt es vor, daß Einsiedlerbienen die spitzbübischen Gewohnheiten mancher Hummeln annehmen, indem sie bei langröhrigen Blüten die Blütenröhre am Grunde einfach durchbeißen und durch „Einbruch" saugen. Unter diesen Blumendieben, welche doch immerhin die Blume um ihren Honig prellen, der als Entgelt für die vollzogene Bestäubung angesehen werden muß, ist die violette Holzbiene die stattlichste. Alle übrigen Einsambienen benutzen nur gelegentlich fremde Einbruchstellen.

3. Bienenfeinde.

Als Feinde aller Sammelimmen müssen vor allem die Schmarotzerbienen erwähnt werden. Sie legen ihre Kuckuckseier in Zellen ab, die schon mit dem notwendigen Larvenfutter versehen wurden. In vielen Fällen mag sich die Larve des Schmarotzers schneller entwickeln als jene der Wirtsbiene. Letztere geht dann einfach schon aus Nahrungsmangel zugrunde. Es kann auch sehr wohl vorkommen, daß der bereits angefangene Nestbau vom Bienenweibchen verlassen wird, wenn sie das Ei ihres Feindes auf den eingesammelten Vorräten findet. Immer aber hat eine Eiablage der Wirtsbiene stattgefunden, wenn die Zelle ordnungsmäßig abgeschlossen wurde.

Bei der Trauerbiene und ihrem Wirt, der Pelzbiene, sind wir über das wechselseitige Verhältnis aufgeklärt. Der Schmarotzer paßt den Zeitpunkt ab, wo der Wirt bereits sein Ei abgelegt hat. In einem unbewachten Augenblicke dringt er ins Nest ein, zerbeißt das Ei der Pelzbiene und legt sein eigenes am Futtervorrat ab. Diese

soll darauf ihre Zelle in völlig gewohnter Weise, also doch wohl ohne Kenntnis des stattgehabten Vorganges, abschließen.

Das Verhältnis zwischen Wirt und Schmarotzer ist übrigens allgemein ein ausgesprochen feindliches. Nirgends treffen wir auf ein friedlicheres Zusammenleben, wie es sich z. B. zwischen Hummeln und Afterhummeln herausgebildet hat.

Vereinzelt sind auch schmarotzende Raubwespen als Bienenfeinde anzutreffen. Bei Mauerbienen schmarotzen häufig Goldwespen, sogar solche Formen, deren Larven sonst nur von tierischer Kost zu zehren gewöhnt sind.

Schlupf- und Zehrwespen vernichten manchmal die Bienenbrut vollständig. In trockenen Holzstengeln z. B. wird sie von den langgestachelten Wespen von außen her (durch Rinde, Holz und Mark hindurch) entweder angestochen, oder es wird das Ei einfach an der Wirtslarve abgelegt. In einzelnen Fällen mag auch ein kürzerer oder schwächerer Legebohrer genügen, um eine gerade fertige Zellquerwand zu durchdringen.

Wohl ausschließlich in mehrzelligen Bauten treffen wir auf die sechsfüßigen und rötlichen Larven des Bienenkäfers, der übrigens auch in mangelhaft gepflegten Bienenstöcken Einkehr hält. Die schmucken Käfer fliegen dann im Sommer auf Dolden. Sehr interessant ist die Lebensweise der Maiwurm- oder Ölkäfer, die hauptsächlich Erdnester der Erd-, Schmal- und Pelzbienen bewohnen und deren Lebensgeschichte wir bei den Hummeln kennen lernen werden.

Häufig sind die hellbräunlichen, spinnenähnlichen Milben, die auch bei geselligen Bienen, Wespen, aber auch selbst bei grabenden Käfern (Roßkäfer, Totengräber) vorkommen. Sie sind jedoch nicht als eigentliche Schmarotzer aufzufassen.

Am merkwürdigsten aber ist das Vorkommen der altertümlich aussehenden Fächerflügler bei den Einsambienen. Nur die Männchen tragen eigentlich, ihrer fächerförmigen Flügel wegen, diesen Namen mit Recht. Größere und ansehnlichere Formen sind nicht selten bei Grab- und Faltenwespen zu finden. Bei den kleinen Maskenbienen erfordert es schon ein geübtes Auge, will man die wurmähnlichen Weibchen, bei denen nur Kopf und Brust

mit dem hornartigen Panzer der Kerbtiere bekleidet ſind, zwiſchen den letzten Hinterleibsringen erkennen. Der weiche Hinterleib ſteckt in der Leibeshöhle des Wirtes, nur Kopf und Bruſt ſchauen heraus als anſcheinend unbewegliche Stiftchen. Mit bewaffnetem Auge aber iſt unter der Mundöffnung ein breiter Spalt, die Geſchlechtsöffnung, ſichtbar, welche die Begattung in jeder Lage geſtattet.

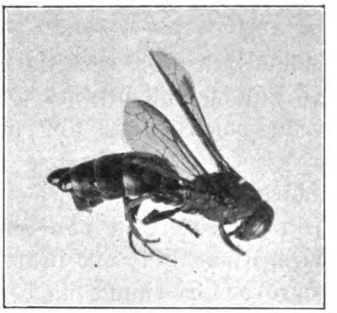


Abb. 3. Feldweſpe, mit Fächerflüglern behaftet.

Die Geſchlechtsöffnung ſetzt ſich nach hinten in einen geräumigen, ſackartigen Kanal (Brutkanal) fort, der wieder mit der Leibeshöhle des Tierchens durch drei bis fünf Röhrchen in Verbindung ſteht. Die in der Leibeshöhle befindlichen Eier entlaſſen kleine, ſchiefergraue, ungemein flinke Larven. Sie gelangen durch jene Röhrchen und den Brutkanal auf die Wirtsbiene. Ihre Füße haben auffallend große Haftlappen. Zwei Borſten an der Hinterleibsſpitze verſtehen ſie nach Art der Springſchwänze zu gebrauchen.

Im Neſt ſuchen die Fächerflüglerlarven die Bienenjungen auf, um ſich bald in dieſe einzubohren. Sie leben jetzt als Innenſchmarotzer weiter, ohne aber die Entwicklung der Wirtslarven merklich zu ſchädigen. Aus den ſpringfrohen Lärvchen ſind inzwiſchen träge, weichhäutige Maden geworden, die nun einfach durch die geſamte Körperoberfläche hierdurch an der Ernährung der Wirtslarven teilnehmen. Dieſer Teil des Larvenlebens dauert bis zur Verwandlung des Wirtes.

Die Larven bohren ſich jetzt durch die Körperwand der Biene (oder Weſpe) und wählen dazu eine Stelle, die ihnen am wenigſten Mühe macht, nämlich die weichen Zwiſchenräume der letzten Hinterleibsringe. Bald darauf verpuppen ſich die männlichen Schmarotzerlarven. Die weiche Larvenhaut wird zu einer tönnchenartigen Puppe, die gewöhnlich in der erſten Hälfte des Sommers ſchon die eigenartig geflügelten Männchen zeitigt. Die leeren Puppenhülſen werden dann von Bienen und Weſpen noch einige Zeit umhergetragen. Ein

solches Puppenstadium fehlt nun völlig bei den weiblichen Larven. Diese entwickeln sich vielmehr bei ihrem Eintritt in die Außenwelt sofort zu dem anfangs gekennzeichneten, geschlechtsreifen Weibchen.

Obwohl mir Beobachtungen darüber nicht bekannt sind, ist es doch wahrscheinlich, daß auch Bienenameisen gelegentlich ihre Eier in Nester der Einsiedlerbienen ablegen, denn man kann ihre ungeflügelten Weibchen öfter an Erdwänden finden. Ebenso sind Trauerschweber und andere Fliegen an den gleichen Orten und wohl aus gleichem Grunde häufige Gäste.

Schließlich müssen wir die zumeist prächtig gefärbten Blumenspinnen als Meuchelmörder aller Blütenbesucher erwähnen. Selbst die kräftigen Hummeln werden leicht von ihnen überwältigt und manches unvollendete Nest findet so seine Erklärung.

Rotschwanz und Schwalbe fangen gern die an Holzhäusern und Lehmwänden schwärmenden Bienen weg. Die Mordfliegen, ganz besonders die große (silbergrau behaarte), buckelige Mordfliege, raubt in manchen Örtlichkeiten fast ausschließlich Wild- und Honigbienen.

4. Nestbauten und Entwicklung.

Am frühesten beginnen mit dem Nestbau jene Bienen, die als vollkommenes Insekt überwintern. Die Weibchen fertigen für jedes Ei einen gesonderten Unterkunftsraum, die „Zelle", welche bisweilen von den Ausscheidungen der Larve völlig ausgekleidet sein kann (Wandkokon). Einzellige Nester sind bei Einsiedlerbienen viel seltener als bei Wespen. Meist wird von grabenden Bienen eine mehr oder weniger steil abwärts führende Bruteröhre angelegt, die zu dem kesselartigen Brutraum führt. Hier weeden dann eine Anzahl Zellen ausgebohrt. Häufig wird auch die Bruteröhre selbst durch Einbau von Querwänden in Zellen geteilt.

In einzelnen Fällen, wo neben- bzw. übereinanderliegende Zellen an Steinen, Wänden angelegt werden, erhält der so entstandene Zellhaufen eine gemeinsame, oft sehr feste Schutzdecke. Solche Bauten können dann jahrelang zu Brutzwecken verwendet werden (Mörtelbiene).

Die Form der einzelnen Zellen ist verschieden. Man findet fast runde, ovale und fingerhutförmige (zylindrische) Zellen. Noch mannigfaltiger sind die Nistorte.

Der überwiegende Teil der Einsambienen nistet in der Erde. Einige bauen, wie wir eben sahen, freie Mehrzellennester an Mauerwänden, Felsblöcken usw., andere benutzen hohle Bäume, Bohrlöcher in Balken, dürre Pflanzenstengel, Fensterritzen. Selbst leere Schneckenhäuser und Galläpfel müssen den überall umherspionierenden Weibchen als Kinderstube herhalten. Für die ersteren werden zumeist besondere Schutzbauten aus Blättern oder zerbissenen Nadeln angefertigt. Freilich kommen auch ganz unzweckmäßige Nistorte vor. Man hat schon Nestanlagen in Schlüssellöchern, ja in aufgeschlagenen, lange Zeit unbenutzten Büchern, in Papierdüten vorgefunden. Eine ganz ähnliche Gewohnheit ist übrigens auch manchen Lehmwespen, wie wir später sehen werden, eigen.

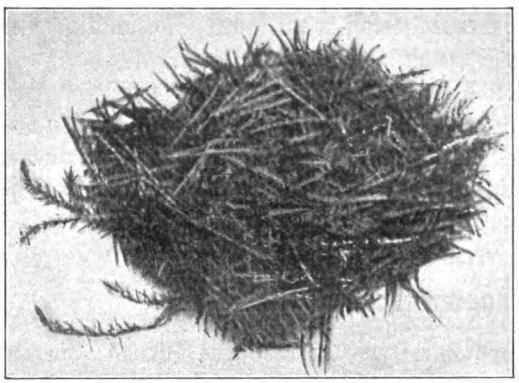


Abb. 4. Schutzbau einer in Schneckenhäusern nistenden Mauerbiene.

Das verwendete Baumaterial ist selbst unter den Arten einer Sippe oft verschieden. Je nach den Gewohnheiten der kleinen Baukünstler und der Art des verwendeten Baustoffes lassen sich natürliche Gruppen bilden.

Die Grabbienen bauen in die Erde oder in Erdwände. Die Holzbienen nisten im Holze, benutzen aber für gewöhnlich kein fremdes Material zum Zellenbau, während die eigentlichen Maurerbienen in Balken, Stengeln usw. wohl nisten, aber meist Lehm, nasse Erde (Mörtel) zur Herstellung der Zellen verwenden. Nur einige erbauen die festen Zellquerwände aus zerkautem Pflanzenmark. Mörtelbienen bauen die schon mehrfach genannten, sehr

festen Nester aus Mörtel (das ist Speichel und sandiger Lehm). Von den sogenannten Blattschneidern sind die Tapezierbienen unzweifelhaft die ältesten Formen. Die Zellen werden mit Blumenblättern (Mohnbiene) ausgelegt, also förmlich austapeziert, niemals aber so fest aneinandergekittet wie bei den eigentlichen Blattschneiderbienen. Diese fertigen aus kreis- und langrunden Laubblattschnitten (vereinzelt wird auch Rinde benutzt) ziemliche feste Zellen, deren einzelne Schnitte noch mitunter besonders aneinandergekittet werden.

Außerordentlich verschieden betätigen sich die kugeligen Wollbienen. Doch verdienen nur jene diesen Namen, die zum Zellenbau abgeschabte Pflanzenwolle verwenden. Das Nest ist aber nur von einzelnen Arten bekannt. Eine Art baut ganz eigenartig geformte Zellen aus dem Harze unserer Nadelhölzer. Wir werden diese zutreffend als Harzbiene bezeichnen können.

Eigenartige Baukünstler sind die Seidenbienen. Sie fertigen ihre Zellen aus dem zu Seide erstarrten Schleim ihrer Mundspeicheldrüsen an.

Die Zellen werden meist mit einem Teige aus Blumenstaub (Pollen) und Honig versorgt. Manchmal besteht die Larvennahrung nur zum kleinsten Teile aus solchem Teige, vielmehr fast nur aus trockenem, unvermischtem Pollen.

Die Larve verzehrt den Futtervorrat, der im Verhältnis zu ihrem Wachstum schwindet, und fertigt sich, völlig erwachsen, einen mehr oder weniger festen Kokon, in dem dann die Verwandlung zur Puppe stattfindet. Niemals überwintern sie auf dieser Entwicklungsstufe. Die Entwicklungsfrist ist ganz verschieden. Von manchen Maurerbienen schlüpft ein Teil erst nach Jahren. Es ist dies die auch dem Schmetterlingssammler als sogenanntes „Überliegen" wohlbekannte Erscheinung. Viele Bienen brauchen zu ihrer Entwicklung ein ganzes Jahr. Sie überwintern dann als „Ruhelarve" oder als vollkommenes Kerbtier.

Mehrere Bruten kennen wir von Erd- und Schmalbienen. Unter günstigen klimatischen Verhältnissen schreiten selbst solche Arten zuweilen zu einer zweiten Brut, die an anderen Orten nur deren eine haben. Bei mehrbrütigen Bienen ist die Entwicklungszeit natürlich

nur kurz. Die Frühjahrsbrut kann bei Erd- und Schmalbienen schon nach 14 Tagen das Larvenleben beendet haben und nach insgesamt 30 Tagen schlüpfen.

Von vielen Erd- und den meisten Schmal- sowie Grabwespenbienen überwintern nur befruchtete Weibchen. Im Frühlinge erscheinen nur diese, während die Männchen erst im Sommer auftreten und schon im Herbst absterben. Bei Maurerbienen, wo beide Geschlechter auch als entwickelte Insekten überwintern, schlüpfen die Männchen zuerst. Auch sonst läßt sich diese Erscheinung ziemlich häufig bei einsamen Bienen und Wespen nachweisen.

5. Grabbienen.

Im sandigen Boden, an Sandwänden, Böschungen bauen Erdbienen ihre einfachen Nester. In mehr oder minder schiefer Richtung wird eine Röhre gegraben, die sich am Ende zum gewöhnlich mehrzelligen Brutraume erweitert. Da der Bauschutt vor dem Flugloch angehäuft wird, ist ein solcher Bau leicht kenntlich. Die Flugröhre kann beträchtliche Länge erreichen. Ihre Wände werden, wie auch jene der Zellen, sauber geglättet. Nachdem jede derselben mit Futter und mit einem Ei versehen ist, wird die Nestanlage wieder mit Erde abgeschlossen. Nur wenige Erdbienen bedienen sich ausschließlich einer Pollenart zur Larvennahrung. Die stattliche Skabiosenbiene sammelt fast nur den Blütenstaub von Knautien und Skabiosen und dies zu einer Zeit (Ende Juni, Anfang Juli), wo an blühenden Blumen durchaus kein Mangel ist. Eine sammelnde Skabiosenbiene mit den hellvioletten Staubhöschen ist stets ein reizender Anblick für jeden Naturfreund.

Frühlingsbienen dürfen aus einem entgegengesetzten Grunde schon nicht so wähleriſch sein. Am häufigsten wird Weidenpollen benutzt. Von der zweifarbigen Erdbiene sammelt die erste Brut hauptsächlich den Blumenstaub der Purpurtaubnessel (an seiner roten Farbe kenntlich) und jenen von Quendel und Weiderich. Sie wurde aber von ihren überwinternden Müttern mit dem Blütenstaub der Weide und des Löwenzahns aufgezogen.

Eine überaus artenreiche und darum auch für den Bienenkenner schwierige Sippe der Grabbienen sind die Schmalbienen, von

einer auf dem letzten Hinterleibsringe befindlichen Querfurche auch wohl Furchenbienen genannt. Während die Erdbienen gern loſes Erdreich zum Niſtorte wählen, treffen wir die Neſter der meiſt zwerghaften Schmalbienen gern auf Fußwegen, ja auf ſteinigen Gebirgspfaden, wo oft wenig Platz zwiſchen den einzelnen Steinen iſt, an. Gar nicht ſo ſelten niſten auf einem beſonders geeigneten Fleckchen eine ganze Anzahl Weibchen kolonienartig beiſammen. Mitunter ſollen ſich mehrere am Bau einer gemeinſamen Bruteröhre beteiligen, um dann von dieſer aus eigene Zellen abzuzweigen.

Immerhin merkwürdig genug iſt das Neſt der **viergürteligen Schmalbiene**. Mit einer Körperlänge von 16—18 mm die größte Schmalbiene Deutſchlands, nimmt ſie ſich unter der Schar der anderen Sippengenoſſen aus wie ein Rieſe unter Zwergen. Wir müſſen ſie uns zuvor einmal etwas genauer anſchauen.

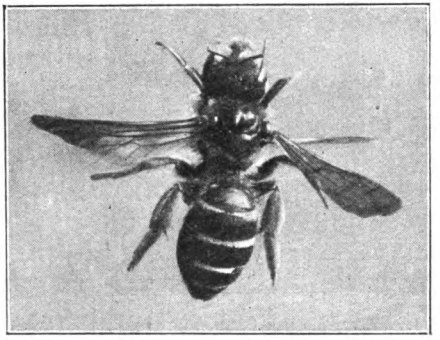


Abb. 5. Weibchen der viergürteligen Schmalbiene. (Vergrößert.)

Der Körper iſt ſchwarz, die Bruſt bräunlichgelb (im Alter graulich bis weißlich) behaart. Der Hinterleib trägt vier weiße Binden oder Gürtel, die ſich natürlich bei dem grabenden Weibchen leicht abſchaben, in der Mitte verſchmälern oder gar unterbrochen ſein können. Die großen, ſchlanken Männchen haben lange Fühlergeißeln, deren Endglied zum Unterſchiede von der ähnlichen ſechsgürteligen Schmalbiene nicht umgebogen iſt.

Unſere Schmalbiene niſtet in Lehm- und Sandgruben, auch an Lehnen, wo ſie die Nordweſtwände zu bevorzugen ſcheint. Hier gräbt ſie zunächſt ein etwa 1,5 cm weites, etwas gebogen und ſteil nach unten abfallendes Rohr. In ſeinem mittleren Teile etwa beginnt die Biene walzenförmige bis 23 mm lange Zellen auszubohren, die oft in größerer Anzahl gallerienartig und in mehreren Stockwerken angeordnet werden. Erſt nachher wird um die ſo ent-

ſtandene Lehmwabe ein Gewölbe von der Stärke des Bienenleibes (ſ. Abb. 7) gegraben. Die einzelnen Zellen ſind meiſt nicht ganz wagerecht gerichtet. Ihre Innenwände ſind (wie jene der erſten Röhre) ſauber und glatt. Sie werden aber von der erwachſenen Larve überſponnen und erhalten ſo einen leimartigen Überzug. Der unten übrigbleibende Teil der Röhre ragt als Blindgang noch etwa 10 cm (ſo daß ſich vom Flugloch an gerechnet manchmal eine Geſamttiefe bis zu 20 cm ergibt) ziemlich

Abb. 6. Neſt der viergürteligen Schmalbiene. „Gewölbe“ noch nicht vorhanden.

Abb. 7. Schmalbienenneſt. Die Anlage des „Gewölbes“ iſt begonnen.

ſenkrecht nach unten. Hier ſcheint der Zufluchtsort der Bienenmutter zu ſein, denn ſie wurde immer daſelbſt aufgefunden.

Ende Juni verwandeln ſich die wachsbleichen Larven in ebenſolche Puppen. Zur Zeit der Schlüpfreife, von Anfang Juli an, beginnen ſich zuerſt die Augen zu färben. Nacheinander ſchlüpfen dann die Jungbienen. Ende Juli ſind ſie gewöhnlich alle heraus.

Außerordentlich merkwürdig iſt der Umſtand, daß die Bienenmutter die Geburt ihrer Kinder überlebt, eine einzigartige Erſcheinung bei einſamen Bienen, die wir als erſtmaligen Verſuch zur Staatenbildung anſehen können.

Im Neſt unſerer Schmalbiene iſt die vergleichsweiſe zwerghafte, „ähnliche Grabweſpenbiene“ angetroffen worden, die alſo höchſtwahrſcheinlich als Brutſchmarotzer zu gelten hat. Näheres über dieſe fragwürdigen Tierchen mit ſehr widerſprechenden Gewohnheiten wird bei den Schmarotzerimmen mitgeteilt werden.

Abb. 8. Zellengalerie von Kaſan.

Die Mehrzahl der Schmalbienen bevorzugt Vereinsblütler, ihre Männchen tummeln ſich bis in den Herbſt hinein — wie jene der Erdbienen — auf den Blättern verſchiedener Laubbäume.

Habichtskräuter und den ähnlichen Bitterich ſuchen die einfarbig ſchwarzen Trug- oder Lappenbienen auf. Bei ihnen ſoll es häufiger vorkommen, daß ſich mehrere Weibchen ein gemeinſchaftliches Neſt bauen. In einem feſtgetretenen Gartenpfade befand ſich ein ſolches Neſt. Eine Anzahl ſchwer mit gelbem Pollen beladener Weibchen mußte am Eingang warten. Sobald eins dieſer emſigen Tierchen, das ſich im Neſte ſeiner Bürde entledigt hatte, abflog, konnte ein neues hinein, um dasſelbe zu tun. In Schleſien ſind Lappenbienen faſt überall häufig. Es wurden aber immer nur einzelne Weibchen bei der Arbeit angetroffen.

Die hummelähnlichen Pelzbienen gehören vorwiegend dem Frühlinge an. Nicht alle niſten in der Erde. Die ſtattlichſte Art, die ſcharfbeißende Pelzbiene, geht auch in Lehmwände und es entſtehen durch ihre Tätigkeit in der Wandbekleidung von Lehmhäuſern manchmal ganz beträchtliche Löcher. Die weichhaarige Pelzbiene bewohnt gern ſandige Hügel und nach Süden gelegene Böſchungen. Bei Pelzbienen treffen wir bereits auf ein Bauſyſtem, wo die Niſtröhre ſich bald in mehrere Äſte teilt, die alle mit hintereinanderliegenden Zellen angefüllt werden. Als Bauſtoff dient naſſe Erde oder Sand, manchmal auch Lehm. Auch hier werden die Zellwände voll-

Abb. 9. Pelzbiene.

kommen geglättet, die Zellform gleicht jener der Hummeln sehr. Auch die Fuchsbiene bewohnt Sand- und Lehmwände, während die zweifleckige Pelzbiene, nach zwei schwärzlichen Flecken des Kopfschildes so genannt, in morschen Baumstubben nistet.

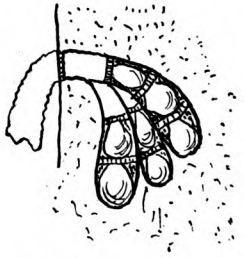


Abb. 10. Pelzbienennest im Längsschnitt.

Ein untrügliches Zeichen ihrer Anwesenheit ist der eigentümliche, pfeifende Flugton, g̅, den sie hören läßt. Ihr Schmarotzer, die sehr seltene Sandbiene, stellt sich bisweilen an den Niststellen ein.

In ganz ähnlicher Weise bauen die hurtigen Langhornbienen, die auch gern den Nesteingang überwölben, aber trotzdem von schmarotzenden Wespenbienen aufgefunden werden. Bei Pelzbienen leben außer der Sandbiene die merkwürdigen Trauerbienen.

Viele Pelzbienen haben Vorliebe für Giftpflanzen, wie Bocksdorn, Schellkraut, Kellerhals, doch wird der Pollen im Sommer zumeist von Ochsenzunge, Natternkopf, Ziest und Taubnesseln entnommen. Die Langhornbiene erreicht mit ihrem langen Rüssel den Honig der Pechnelke, füttert aber die Nachkommenschaft hauptsächlich mit dem Blütenstaub von Schmetterlingsblütlern (Klee, Sandwicke, Kronenwicke) auf.

Abb. 11. Wespenbiene.

Außerhalb des Hochwassergebietes ist die Hosenbiene wohl überall in sandigen Gegenden Norddeutschlands anzutreffen. Ihr Name kommt von den hosenartig langbehaarten Hinterbeinen, die nicht nur ein ausgiebiges Sammelgerät darstellen, sondern auch als Kehrbesen beim Nestbau eine Rolle spielen.

Abb. 12. Hosenbiene.

Das Weibchen gräbt zunächst mittels der Kiefer und Vorderbeine eine kleine Höhle, die soweit vergrößert wird, daß der ganze Körper darin Platz findet. Der Bauschutt wird mit den behosten Hinterbeinen emporgeschoben und dann auf ganz eigenartige Weise fortgefegt. Lassen wir Hermann Müller (50), der Gelegenheit hatte, bei Lippstadt Hunderte von Hosenbienen bei ihrem Treiben zu belauschen, selbst erzählen.

„Wenn die Biene rückwärts und schräg aufwärts steigend aus dem Höhleneingange hervorkommt, hat sie die Hinterbeine unter den Leib zusammengelegt und preßt mit den Sammelhaaren derselben und mit der Bauchseite die vom Grunde der Höhle losgearbeitete Last des Sandes empor. Indem sie nun, immer rückwärts schreitend, den Eingang der Höhle verläßt, bedient sie sich zum Weiterschreiten ausschließlich der Mittelbeine. Sie hält diese hoch und weit auseinandergestellt und setzt in gleichmäßigem Takte abwechselnd das rechte und das linke einen Schritt rückwärts. Die Vorderbeine schleudern unterdessen fortwährend den aus der Höhe geförderten, losen Sand zwischen den Mittelbeinen hindurch nach hinten und bewegen sich dabei so rasch, daß es kaum möglich ist, ihren Bewegungen zu folgen. Sie mögen sich in einer Sekunde vielleicht viermal nach vorn und wieder nach hinten bewegen. Wieder in ganz anderem Tempo und zu ganz anderen Zwecken werden gleichzeitig die Hinterbeine in Bewegung gesetzt. Sie drehen sich in langsamem, gleichmäßigem Takte in ausgestrecktem Zustande nach hinten, bis sie in der Mittellinie des Tieres, unter seinem Bauche, zusammenstoßen. Dann kehren sie um und drehen sich, ebenso steif ausgestreckt bleibend, mit merklichem Druck nach unten wieder vorwärts und auswärts, bis sie fast in einer geraden, zur Längsachse des Tieres senkrechten Linie liegen. Durch diese letztere Bewegung fegt die Biene jedesmal den im Laufe der letzten Sekunde mit den Vorderbeinen nach hinten geschleuderten Sand mittels ihrer langen, dichten Haarbesen nach rechts und links auseinander. Jede solche Hinter- und Vorbewegung der Hinterbeine dauert wenig über eine Sekunde, während welcher Zeit die Mittelbeine einige abwechselnde Schritte ausführen. So entsteht vom Nesteingange aus, soweit das Tier rückwärts schreitet, eine Rinne, in der nur in der Mittellinie ein schmaler Wall, der zwischen den

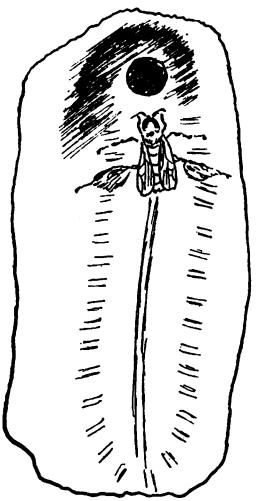


Abb. 13. Hosenbiene, vor dem Nesteingange fegend.

einzelnen Besenstrichen jedesmal liegengebliebene Sand, und die Spuren der einzelnen Besenstriche sichtbar sind."

Diese soeben geschilderte Tätigkeit vollzieht sich mit einer Geschicklichkeit, die wahrhaft staunenerregend ist. Der Nesteingang des fertigen Nestes liegt gewöhnlich an der Spitze eines kegelförmigen Hügels. Der Niftgang selbst führt steil abwärts in bedeutende Tiefe, um dann wagerecht zu verlaufen. Von seinem Ende aus werden neben- und übereinander ovale Zellen ausgehöhlt. Der wagerechte Gang wird nach Abschluß der Zellen mit Sand verstopft und vom Ende des steilen Eingangsrohres, das also als Hauptgang zu gelten hat, wird ein neuer wagerechter Gang, freilich nach einer anderen Richtung, gegraben. Am Ende werden wieder eine Anzahl Zellen in verschiedener Höhe traubenartig angelegt usw.

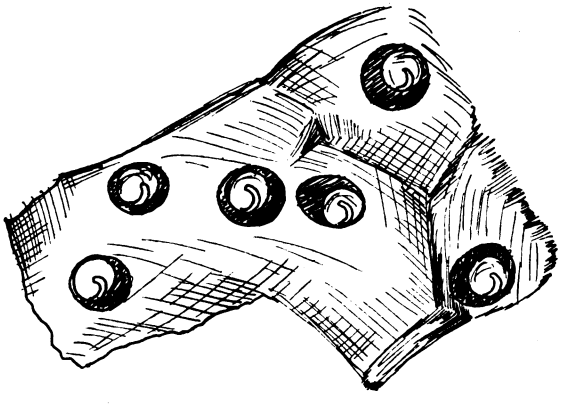


Abb. 14. Hosenbienennest. Querschnitt durch verschiedene Zellenlagen.

Der oben genannte Forscher hat die Bienenweibchen öfter ihres Nestes beraubt. Die aus ihrer Brutpflegetätigkeit plötzlich herausgerissenen Tierchen suchten gewöhnlich in der Nähe ihrer zerstörten Höhle fruchtlos umher, schauten wohl auch in benachbarte Nester hinein. Ein andermal traf die rechtmäßige Besitzerin den Eindringling und es kam zu einem hitzigen Kampfe, aus dem die erstere siegreich hervorging. Die Siegerin verschwand mit ihrer Pollenladung im Nest. Die Obdachlose aber flog wieder von neuem suchend umher, um abermals in jenes Nest einzukriechen. Sie kam aber bald, von der Besitzerin verfolgt, wieder zum Vorschein und flog nun weg. Die letztere blieb noch ein Weilchen abwartend im Nesteingang sitzen, um dann ebenfalls davonzueilen.

Hosenbienen bevorzugen pollenreiche Blüten. Deshalb besuchen

ſie gern das kurzwurzelige Ferkelkraut, deſſen gelben Blütenſtaub ſie in großen Mengen eintragen. Jede Laſt wiegt etwa die Hälfte vom Gewichte der Biene, 38—43 mg. Fünf, auch ſechs ſolcher Pollenlaſten werden daheim mit Honig angefeuchtet und zu einer Kugel geformt. Nachdem ſie die Zelle vorläufig mit Sand verſchloſſen hat, holt ſie eine neue Ladung Blumenſtaub herbei, der mit der honigdurchtränkten Kugel zu einem neuen rundlichen Gebilde verarbeitet wird, das auf drei kurzen Füßchen ſteht. Oben darauf wird ein langes, ſchmales Ei abgelegt und die Zelle mit Sand verſchloſſen. Die Hoſenbienennеſter werden von aufdringlichen Schmarotzerfliegen belagert, die mitunter die beladenen Weibchen ſogar verfolgen. Nach dem Einſchlüpfen der Biene ſetzt ſich der heimtückiſche Feind in die Nähe, um nach dem Abfliegen des Wirtes ungeſäumt ſeine Eier im Neſt unterzubringen. Ähnliches iſt auch bei den ſandbewohnenden Heuſchreckenjägern (Grabweſpen) bekannt geworden.

a b

Abb. 15. Dreifüßige Pollenkugel. a von der Seite, b von unten.

Zu den Grabbienen wären außer den Schenkelbienen, den häufigſten Blütenbeſuchern des gemeinen Friedlos, auch noch eine Reihe ſeltenerer Bienenformen zu zählen, die ihrer Seltenheit wegen aber nur für den Forſcher Bedeutung haben.

6. Holzbienen.

Zu den eigentlichen Holzbienen ſind nur ſolche zu rechnen, die außer Spänen, abgeſchabten Teilchen des Niſtortes, kein fremdes Material verwenden. Mehr im Weſten Deutſchlands iſt die violette Holzbiene zu Hauſe. In der äußeren Erſcheinung und im Gebaren ähnelt ſie auffällig einer Hummel, deren ſtolzeſten Formen ſie auch in der Größe gleichkommt. Durch die violetten, im glitzernden Farbenſpiele ſchimmernden Flügel gemahnt ſie an die Pracht ihrer aus unſeren Breiten längſt entſchwundenen tropiſchen Vettern und Baſen.

Der dicke, kräftige Kopf trägt ebenſolche Kiefer, mit denen ſie wie ein gelernter Zimmermann das Holz bearbeitet. Eine beſondere Vorliebe iſt ihr für alte anbrüchige Walnußbäume eigen, doch geht ſie auch alte Pfoſten und Pfähle an.

Zuerſt bohrt das Weibchen ſich mehrere Zentimeter tief ins Holz, benutzt hierbei auch zufällige Öffnungen, z. B. Löcher, wo Haken oder Nägel geſeſſen haben, um ſich nach einem kurzen, wagrechteu Gange ſenkrech nach unten zu wenden. Es folgt nun die Ausmeißelung der eigentlichen Bruteröhre, die bis 30 cm lang werden kann. Die ausgenagten Holzteile werden ſämtlich herausgetragen und am Fuße des Baumes (des Pfahles oder dergl.) niedergelegt. Am Grunde der ſenkrechten Röhre wird wieder ein wagerechter Ausgang angelegt. Bei ſehr langen Röhren ſoll es auch noch zur Anlage eines mittleren Ausganges kommen.

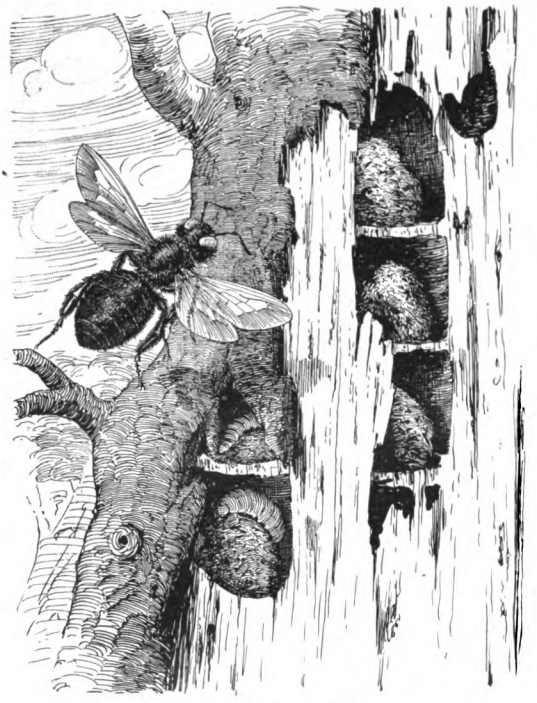


Abb. 16. Holzbiene mit Neſt.

Sofort wird mit dem Zellenbau und der Brut begonnen. Die erſte Zelle wird im unterſten Teile des Brutganges angelegt. Als Larvenfutter wird ein Teig aus Pollen und Honig benutzt. Nach der Eiablage wird die Zelle durch eine Querwand aus Holzſpänen abgeſchloſſen. Es folgt nun Zelle auf Zelle und da jede etwa 2 cm lang iſt, haben ihrer eine ganze Reihe, bis zu zwölf, darin Platz.

Nach dem Bau der letzten Zelle ist das Lebenswerk der fleißigen Biene getan, ihre Lebenskraft erschöpft. Sie reicht vielleicht noch dazu aus, das Eingangsloch zu verstopfen, um dann für immer zu erlöschen.

Aus dem zuerst gelegten, also ältesten Ei, schlüpft auch die erste Larve, ein weißliches, durchscheinendes Würmchen, das nach etwa drei Wochen soweit herangewachsen ist, daß es sich in eine Puppe verwandelt. Kurz vorher ändert sie, einem dunklen, ererbten Drange Folge leistend, ihre Lage derart, daß der Kopf nach unten — auch Bockkäferlarven tun dergleichen — der Ausgangsöffnung zu liegt.

Die älteste Zelle zeitigt auch die erste Jungbiene. Diese durchnagt die unterste Querwand und bahnt sich den Weg ins Freie. Die Insassen aller anderen Zellen müssen ihr, sofern nicht ein mittlerer Ausgang vorhanden ist, auf demselben Wege folgen.

Die jungen Holzbienen fliegen dann überall Ende Juni bis Anfang Juli und können bei günstigen klimatischen Verhältnissen nochmals zum Nestbau schreiten und einer zweiten Brut zum Dasein verhelfen. Im Osten Deutschlands ist das wohl niemals der Fall. Hier ist das Larvenleben auch entsprechend länger. Die ausgebildeten Bienen überwintern wahrscheinlich im Nest.

Ob auch hier die zuerst schlüpfenden Bienen Männchen sind, darüber liegen keinerlei Beobachtungen vor. Selbst Schilling, der uns schon 1848 eine zutreffende Beschreibung vom Nest der „violetten Holzschneiderbiene", die er ganz richtig als größte heimische Einsambiene bezeichnet, gegeben hat, sagt nichts darüber.

Im Fluge läßt die Holzbiene einen lauten, tiefen Ton hören. Man hat solche Töne Membran- oder mittelbare Flugtöne genannt. Nach der älteren Auffassung sollen sie entstehen beim Austreten der Atemluft durch die Luftlöcher (Stigmen). An den Seitenwänden der letzteren finden sich nämlich eigentümliche Horn-(Chitin-)plättchen vor, die man sich als die eigentlichen Erzeuger des Tones dachte. Es gab aber schon die Tatsache, daß die Größe jener Plättchen gar nicht im rechten Verhältnis zur Stärke des erregten Tones steht, Anlaß zu Bedenken. Bei unserer Holzbiene sind sie klein, bei der Schlammfliege unverhältnismäßig groß. Trotzdem hat erstere einen sehr lauten, weithin hörbaren, den der letzteren weit übertreffenden

Flugton. Dieser Umstand ist eine starke Stütze für die neuere Deutung, daß der Flugton von der Zusammenziehung der Flügelmuskeln abhängig sei. Er wird nur bei schwach chitinisierten Kerfen (Fliegen, Hautflüglern) beobachtet (52), wobei wir freilich nicht verschweigen können, daß Blatt-, Holz- und Schlupfwespen, soviel man bis jetzt weiß, zur Erregung des zweiten Flugtones unfähig sind.

Bei tropischen Holzbienen ist man neuerdings auf ein ganz eigenartiges Freundschaftsverhältnis, das wohl zwischen ihnen und gewissen Milben bestehen muß, aufmerksam geworden. Am Bienenkörper ist eine taschenartige Einstülpung als Unterkunftsraum jener Milben mehrfach nachgewiesen worden, der sicherlich nicht zur Ausbildung gekommen wäre, wenn die Milben, wie die Mehrzahl ihrer schmarotzenden Gesippen, schädlich wären.

Auf der Blumenweide sind Holzbienen stets ein ungewöhnlich fesselnder Anblick. Ihr eigentliches, ungemein lebhaftes Temperament kann sich aber erst unter der wärmeren Sonne niederer Breiten (Südtirol, Italien) recht entfalten, während bei uns in Norddeutschland ihr trägeres Wesen mehr an die behäbigen Hummeln erinnert. Kleeblumen, Platterbsen, Löwenmaul, Salbei und Sonnenrose werden eifrig beflogen. Langröhrige Blumen werden auch am Grunde angebohrt und so durch „Einbruch" des Honigs beraubt.

Auf einer sehr ursprünglichen Stufe der Stammesentwicklung stehen die Maskenbienen. Ihre wenig streckbaren Mundteile, besonders die Zunge, verraten noch wenig Anpassung an Blumennahrung. Ihr Name kommt daher, weil das Gesicht gelb- bis weißfleckig erscheint, mehr bei den Männchen, weniger bei den Weibchen. Bei letzteren spitzt sich der Hinterleib kegelförmig zu, während er bei den ersteren mehr walzenförmig ist.

Maskenbienen gehören mit zu den kleinsten Bienenformen überhaupt und nisten hauptsächlich in altem Holz und in dürren Holzstengeln. Selbst Gallenbildungen und Mauerlöcher beziehen sie gelegentlich. Die Wände der Bruteröhre werden mit dem schleimigen, schnell erhärtenden Mundspeichel, der dann eine durchsichtige, gelatinöse Haut bildet, überzogen. Ebenso werden die Querwände, wie auch der Nestabschluß durch Schleimhäutchen hergestellt.

Am gemeinsten ist bei uns überall die geringelte Masken-

biene. Sie nagt häufig im Marke alter Brombeerstengel ihre etwa 2 mm starke Bruteröhre aus und baut ihre Zellen, je 5—6 mm lang, oft in Anzahl übereinander. In den ruinenhaften Überresten der Lehmwespennester, die sich an den gleichen Orten finden, weiß sie sich noch häuslich einzurichten.

Die kurzfühlerige Maskenbiene baut etwas längere Zellen. Nicht selten kommt es vor, daß sie den stärkeren Lehm- und Töpferwespen weichen muß oder gar aus ihrem Bau vertrieben wird. Geht doch hier gar oft Gewalt vor Recht. Kriechbaumers Maskenbiene bewohnt dagegen die bekannten „Zigarrengallen", welche die träge „Zigarrenfliege" an den Triebspitzen des gemeinen Schilfrohres erzeugt. Sie hat aber auch hier in einer kleinen, schwarzen Raubwespe, dem einfarbigen Blattlaustöter, einen eifrigen Mitbewerber (33).

Maskenbienen erscheinen nicht vor Anfang Juni. Sie sind ausnahmslos „erstmännig", d. h. es fliegen die Männchen zuerst. Die Weibchen sammeln keinen Pollen und wurden eben deshalb früher für Schmarotzer gehalten. Entweder versorgen sie also ihre Larven bloß mit Honig oder sie verzehren solchen mit dem Pollen gleich auf den Blüten, um später ein Gemisch von beiden in der Zelle von sich zu geben.

Die Nahrung holen sie auf starkduftenden Doldenpflanzen, fliegen auch gern auf Schafgarbe und gelegentlich an Reseda. Es ist deshalb erklärlich, wenn ihr Speichel aromatisch duftet. Außer den schon genannten Raubwespen sind als Feinde nur Schlupfwespen zu nennen. Jene mit langem Legebohrer legen ihre Eier wahrscheinlich, wie die abenteuerlichen Hungerwespen, von außen durch Holz und Rinde hindurch an die Bienenlarven ab. Seltsamerweise bedarf der Schmarotzer aber zu seiner Entwicklung immer zweier Bienenlarven. Erwachsen nimmt die Schlupfwespenlarve stets zwei Zellen ein und es muß daher angenommen werden, daß sie die dünne Zellquerwand durchbricht und auch die zweite Wirtslarve aufzehrt.

Die blaue Keulhornbiene höhlt im Marke von trockenen Brombeer- und Rosenzweigen einen Gang aus und teilt ihn durch Querwände aus Mark in eine Anzahl von Zellen. Als Larvenfutter soll sie, wahrscheinlich ähnlich wie die Maskenbienen, eine honigartige

Masse verwenden. Ältere Beobachter wollen schwache Sammelhaare an der Unterseite der Hüften und Schenkel, sowie am Hinterleibe wahrgenommen haben, womit sie auch Pollen sammeln soll. Bei uns graben die jungen und befruchteten Weibchen im Hochsommer bis Anfang Herbst eine besondere Röhre, in welcher sie die kalte Jahreszeit verbringen. Es darf uns daher nicht wundern, wenn sie unter den erwärmenden Strahlen der Frühlingssonne gleich zuerst auf der Bildfläche erscheinen und dann jedenfalls bald ihre Winterwohnung zur Brutstätte machen. Die weiblichen Keulhornbienen befliegen Kreuzblütler, aber auch Waldehrenpreis, Habichtskräuter und Flockenblumen.

7. Maurerbienen.

Unter der Zunft der bauchsammelnden Bienen gibt es nicht leicht eine Sippe, deren Angehörige sich in Ausübung ihres Bautalents so hervorragend verschieden betätigen, wie dies die Maurerbienen tun. Schon in der Wahl der Baustoffe herrschen große Gegensätze. Gibt es doch selbst echte Holznister darunter, die ihre Zellwände aus zerkauten Pflanzenstoffen herstellen. Die Mehrzahl aber benutzt hierzu Lehm oder Erde. Eine Zusammenstellung der Nistorte würde noch mannigfaltiger ausfallen. Demgegenüber herrscht bei den gleichfalls hierher gehörigen Löcherbienen große Einförmigkeit. Sie treten auch nie so auffallend lokal auf, wie das bei den Mauerbienen, von einigen wenigen gemeinen Arten abgesehen, der Fall ist.

Vor mir liegt ein Brombeerstengel mit dem zierlichen Zellenbau der kleinen Mauerbiene. Das Aufsuchen solcher Nester, eine im Wortsinne dornenvolle Beschäftigung, zeigt uns vor allem die Tatsache ihres mitunter sehr engbegrenzten Vorkommens. Der Brombeerzweig wurde auf eine Länge von etwa 18 cm ausgebohrt. Der Brutkanal (3 mm breit) hat ebene, saubere Wände. Die Zellwände wurden zwar aus zerkautem Mark hergestellt, haben aber jedenfalls durch die Vermischung mit Speichel eine ziemlich bedeutende Festigkeit erlangt. Im ganzen sind 10 Zellen vorhanden, die insgesamt etwa 180 mm lang sind. Alle enthalten je einen

durchsichtigen, an beiden Enden gerundeten — also tonnenförmigen — Kokon, der auf der Querwand aufsitzt, aber sonst völlig frei steht (Freikokon).

In ähnlicher Weise nistet die schwarzweiße Mauerbiene. In Größe (8 mm) und Gestalt gleicht sie der vorigen. Der langgestreckte Hinterleib ist schwarz und stark glänzend. Die ersten drei Rückenabschnitte sind dicht weiß gefranst.

Der Brutgang erweitert sich bei jeder Zelle merklich, erscheint also an den Querwänden eingeschnürt, was bei der kleinen Mauerbiene nie der Fall ist. Die weißliche, etwas plattgedrückte Larve spinnt den charakteristischen, durchsichtigen Kokon, der oben ein filziges Deckelchen trägt; sie überwintert, beide Körperenden hakenförmig nach innen umgebogen, als sogenannte Ruhelarve.

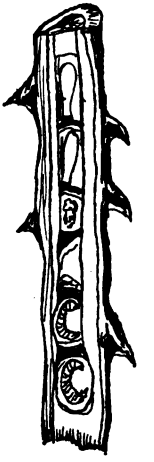


Abb. 17. Nistnest. Unten Mauerbiene, oben zwei Flaschenkokons der Töpferwespe.

Zu den hauptsächlichsten Feinden der Mauerbiene gehört neben Schlupfwespen die zierliche Düsterbiene. In einem günstigen Augenblicke hat sie ihr Ei in der Bienenzelle abgelegt. Was sich nun im finsteren Kämmerchen abspielt, können wir nur vermuten. Aber es dürfte auch hier sich der Schmarotzerschneller entwickeln und das Larvenfutter und vielleicht auch die Wirtslarve mit verzehren. Ausgewachsen spinnt sie einen dunkelbraunen, festen Kokon, der am oberen Ende ein Zäpfchen, umgeben von einem becherförmigen Gespinst, trägt. Der undurchsichtige Kokon hat mehrere Schichten. Die äußere ist dickfilzig und biegsam, die innere dünn und spröde.

Wohl die stattlichste, Brombeerstengel bewohnende Biene überhaupt ist die dreizähnige Mauerbiene mit ihrem bräunlich behaarten, 12 mm langen Körper. Das hier abgebildete Fünfzellennest wurde in einer Niströhre erbaut, die von Lehmwespen, deren fingerhutförmige Zellen sich am Grunde noch finden, gebohrt worden war. Die Querwände sind auch hier sehr fest und sauber aus zerkautem Mark hergestellt. Der Nestabschluß besteht aus zwei Deckeln. Merkwürdig war an diesem Nest, daß sämt-

liche fünf Zellen nur Weibchen entließen. Die dreizähnige Mauerbiene iſt bisher nur ganz vereinzelt in Deutſchland beobachtet worden. Nur in Schleſien hat man ſie in der Ebene wie im Gebirge mehrfach nachgewieſen.

Abb. 18. Neſt der dreizähnigen Mauerbiene.

An alten Balken, die von den Larven des häufigen Fenſterbockkäfers zernagt wurden und darum viele länglich-ovale Bohrlöcher aufweiſen, findet ſich, beſonders in Gebirgsgegenden manchmal recht zahlreich, die gelbbauchige Mauerbiene. Die ſchwarzbauchige Mauerbiene umſchwärmt alte Baumſtümpfe in Moorwäldern. Sie kann mit 13 mm Körperlänge als die größte der Sippe angeſehen werden. Auffällig iſt an ihr der dicke Kopf und der ſchwielig aufgetriebene Kopfſchild.

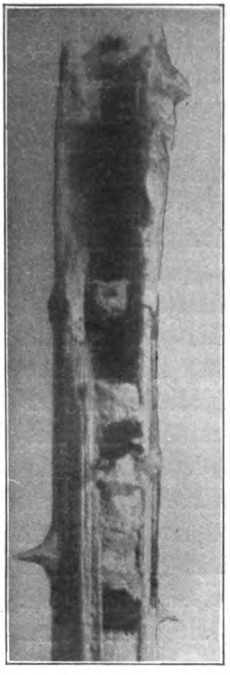


Abb. 19. Neſtverſchluß (vergrößert) der dreizähnigen Mauerbiene.

In ihrem etwas ſchwerfälligen Gebaren erinnert dieſe ſeltene Biene an die Hummeln, legt ſich auch wohl wie dieſe auf den Rücken und „droht“ mit den Beinen.

Beide Mauerbienen ſehen wir an verſchiedenen Pflanzen ihre Nahrung entnehmen. Die erſtere fliegt (Ende Juni, Anfang Juli) zu dieſem Zwecke an Kratzdiſteln und Habichtskräutern, während die letztere im Mai und Juni nur an den Blüten der Preißel- und Rauſchebeere getroffen wird.

Kaum beginnt ſich im Frühlinge pflanzliches und tieriſches Leben zu regen, da erſcheinen auch ſchon die Männchen der roten Mauerbiene. An ihren langen Fühlern kann man ſie, die nicht ſelten

mit kleinen gelbbraunen Milben übersät sind, leicht erkennen. Es sind gewandte und muntere Tierchen, die bis auf den schwarzen Hinterkörper mit goldbräunlich schimmerndem Pelzwerk und weißbehaartem Gesicht ausgestattet sind.

Einige Tage nachher erst fliegen die Weibchen. Sie sind bedeutend größer als die Männchen (bis 12 mm). Kopf und Brust schimmert auch bei ihnen blauschwarz, der Hinterleib bronzefarben. Am inneren, unteren Augenrande steht jederseits ein dreieckiges Hörnchen, weshalb das Tier wohl auch als die zweihornige Mauerbiene bezeichnet wird. Die Sammelhaare der Bauchunterseite, die sogenannte Bauchbürste, ist gelb.

Abb. 20. Mauerbiene.

Sogleich beginnen die Weibchen mit der Wohnungssuche, die ihnen aber durchaus nicht zur Qual wird. Nicht nur alte Fluglöcher in Balken und Lehmwänden sind ihnen recht, sie nehmen im Notfalle selbst mit Schutthaufen vorlieb. In Menge aber siedeln sie sich in der Schilfbedachung alter Landhäuser, auch wohl in der Rohrverkleidung schadhafter Wände an.

Ein solches Rohrnest der roten Mauerbiene ist das Anschauen schon wert. Die Rohrstengel werden vom nächsten Stengelknoten an mit Zellen angefüllt. Seine Querwand wird nicht durchbrochen. Sie dient vielmehr, mit einer sauber geglätteten Lehmschicht überzogen, als Grundlage für die erste Zelle. Alsbald trägt nun die Bienenmutter den gelben Blütenstaub der Frühlingsblumen ein, der zumeist aus Weidenpollen besteht. Man kann ihn schon auf einige Entfernung an der Bauchseite der anfliegenden Weibchen aufleuchten sehen.

An dem Pollenvorrat, der fast vollständig trocken, kein sogenannter Futterbrei (Gemisch aus Blumenstaub und Honig) ist, fällt uns eine dunkle Stelle auf. Hier hat ihn das Weibchen mit Honig getränkt, an der gleichen Stelle aber auch das Ei abgelegt.

Die abschließenden Querwände sind oft noch nicht 2 mm dick. Ihre Innenseite ist eben und runzelig, die Außenseite aber ganz glatt und stets etwas ausgehöhlt. Bemerkenswert ist ihre große Festigkeit, die selbst mäßiger Feuchtigkeit längere Zeit widersteht. Dabei vermögen die bauenden Mauerbienen jedesmal nur ganz kleine Portionen

feuchten Lehmes oder Schlammes zwischen den Kiefern fortzuschaffen, und gar oft müssen die emsigen Tierchen ab- und zufliegen, ehe aus diesen Klümpchen ein Mosaik von etwa 0,5 qcm zusammengesetzt ist.

Ein Vergleich der Zellen eines Nestes zeigt deutlich eine Verschiedenheit sowohl in der Innenhöhe der einzelnen Zellen als auch in der Dicke ihrer Querwände. Erstere erreicht bei den ältesten 14 mm, nimmt aber dann stetig ab. Die Querwände sind durchschnittlich etwa 1,5 mm dick, und die erste und die letzte werden ganz erheblich dicker angelegt (31).

Häufig ist die letzte Zelle leer (Scheinzelle). Wir finden ganz dieselbe Tatsache noch bei anderen stengelnistenden Bienen und Wespen wieder und können sie immerhin als freilich oft vergebliche Schutzmaßregel zur Abwehr von langgestachelten Schlupfwespen auffassen.

Die Larven weisen keine Verschiedenheiten vor anderen Bienenlarven auf. Ihre wachsweiße Färbung rührt eigentlich von dem unter der durchsichtigen Oberhaut durchschimmernden Fettkörper her. Auch sonst ist der Körper von glänzend weißen Punkten, sehr großen Fettzellen, übersät, die ihre Färbung Ansammlungen von Harnsäurekristallen verdanken und auch bei anderen Hautflüglerlarven nachgewiesen werden können.

Die plumpe, wurmförmige Larve hat 14 Leibesabschnitte. Ihre Lebenstätigkeit besteht eigentlich nur im Fressen, wenn auch vielleicht jedesmal nur wenige Pollenkörner mit den Oberkiefern erfaßt und mit Hilfe der Unterkiefer und der Unterlippe in den Mund geschoben werden.

Die Nahrung wird in dem röhrenförmigen Darmkanal verdaut, und die unverdaulichen Reste, die Schalen der Pollenkörner, werden als Exkremente nach außen entleert. Hieraus folgt erstens, daß der Darm nicht blind verläuft wie bei manchen anderen Bienen-, Raub- und Schlupfwespenlarven, zweitens, daß die Verdauungssäfte der Larven zwar den Inhalt der Blumenstaubkörner (das Zellplasma), nicht aber den Baustoff ihrer Schale (Zellulose) auflösen können.

Sehr interessant ist, die Anfertigung des Larvengespinstes zu verfolgen, was gelegentlich bei Zellen, die in Glasröhren untergebracht

wurden, gelungen ist. Die Larve fertigt zunächst eine Art Stützgerüst, lose sich hin und herkreuzende Fäden, für eine Seitenhälfte des Kokons an. Dieser selbst wird förmlich gewebt, hat zuerst ein unregelmäßiges, eckiges Aussehen, wird aber zusehends mehr abgerundet, bis die eine eiförmige Kokonhälfte fertig ist. In ganz ähnlicher Weise entsteht die andere Hälfte, so daß gewöhnlich die äußere Schicht in 9—10 Stunden fertig ist. Nach innen folgen noch zwei weitere Gespinstschichten. Der tonnenförmige, 9—11 mm lange und 6—7 mm breite Kokon wandelt seine anfänglich weiße Farbe schon am nächsten Tage ins Gelbliche, wird aber immer dunkler, bis er schließlich kaffeebraun aussieht.

Die Überwinterung kann als Larve, sogenannte „Ruhelarve", geschehen, meist aber entwickeln sich die vollkommenen Insekten schon im Herbst, verbleiben aber bis zum Frühjahr in ihren Zellen. Die Flugzeit beginnt im März, April, um überall übereinstimmend noch im Juni zu enden.

Dementsprechend gelten ihre Besuche zu allernächst Frühjahrsblumen wie Seidelbast, Löwenzahn, Weidenkätzchen, Taubnesseln, Veilchen und Obstblüten, später aber auch Natternkopf und Ochsenzunge.

Als Feinde der roten Mauerbiene sind kleine Buckelfliegen bekannt, deren Maden oft ganze Nester anfüllen, auch die fast allgegenwärtige feuerfarbige Goldwespe wäre hier als Schmarotzer zu erwähnen.

Kaum hat Ende Juni der Natternkopf seine hellblauen Blumen geöffnet, so stellt sich neben anderen Bienen, hauptsächlich Pelzbienen und Hummeln, die eingebogene Mauerbiene als eifrigster Besucher ein. Die langen Staubfäden bieten der geschmeidigen Biene eine günstige Anflugsgelegenheit dar. Durch die oben erweiterte Blütenröhre kann sie bequem eindringen, um den Nektar zu schlürfen. Der schieferblaue Pollen fängt sich dabei wie von selbst in den bürstenartigen, weißen Sammelhaaren des Bauches. Man könnte das schmucke, äußerst rege Tierchen, das durch die stark getrübten Flügel und die schwarzglänzenden, nur an den Seiten spärlich gefransten Rückenplatten des Hinterleibs gut kenntlich ist, wegen des langgestreckten Körpers für einen „Blattschneider" halten, wenn es

sich nicht durch die Haftläppchen zwischen den Fußklauen hinreichend ausweisen würde.

Noch schlanker gebaut sind die Männchen, die, jeglicher Sorgen ledig, sich im Sande, auf Steinen und an Mauern zu sonnen pflegen. Hier finden sich auch die Paare im Liebesspiele zusammen, worauf die Weibchen sofort mit dem Nestbau beginnen, die Männchen aber zu ihren Vätern versammelt werden.

Als Baukünstler ist dieser Bauchsammler nicht berühmt. Löcher in Balken, Ritzen und sonstige Vertiefungen in Mauern, ja sogar eine alte Hose, die Bruder Straubinger im Straßengraben zurückzulassen die Gnade hatte, eine Papiertüte, können gelegentlich seine Zellen beherbergen. Da aber die abgesonderte Speichelmenge nur gering ist, müssen die verwendeten Baustoffe vor allem feucht sein. Dazu scheint ihm noch knetbarer Teichschlamm recht tauglich zu sein. Was will aber der kleine Baumeister machen, wenn in trockenen Sommern dergleichen Material rar ist? Not macht da erfinderisch, und wir sehen ihn dann z. B. in die Mauslöcher an Straßengräben eindringen, um, oft mit Erfolg, in der Tiefe nach feuchter Erde zu suchen. Wo der Raum es zuläßt, werden sogenannte „Linienbauten" angelegt, denen aber besondere Festigkeit niemals zukommt.

Wer zu beobachten versteht, kann unter den Besuchern der anmutigen Natterkopfblüten vielleicht auch die kleinere, aber gedrungene und völlig schwarze Düsterbiene, einen Schmarotzer unseres Bauchsammlers, bemerken. Wir sind dann mitunter Zeuge, wie sich die zudringliche Düsterbiene zu ihrem Wirte gesellt, um mit ihm davonzufliegen.

Die eingebogene Mauerbiene erscheint später im Frühlinge als die rote Mauerbiene, ist aber dafür bis Ende Juli außer an ihrer eigentlichen Nährpflanze auch an Ochsen- und Hundszunge anzutreffen.

Das Maurerhandwerk betreibt schließlich noch eine kleine Gruppe bauchsammelnder Bienen, die allgemein durch schlanke Körpergestalt auffallen, die Löcherbienen.

An einer baufälligen Hütte in den Sudeten, deren Balken, zermürbt und zerfressen, wohl nicht lange mehr der Last des auf ihnen ruhenden Daches gewachsen sind, lehnen die ebenfalls altersschwachen

und darum unbrauchbaren Trümmer hölzerner Geräte. Manche sind übersät mit Löchelchen, meist von 1—1,5 mm im Durchmesser. Es sieht just aus, als wären sie durch Schrotschüsse entstanden. Dem ist natürlich nicht so, sondern wir haben hier die unzähligen Fluglöcher kleiner Holznagekäfer vor uns, deren verderbliche Tätigkeit wir von alten Büchern und Möbeln leider nur zu gut kennen. Daß nun diese Bohrlöchlein noch zu etwas nütze auf der Welt seien, wird wohl so ohne weiteres niemand glauben. Schauen wir aber selbst einmal nach all dem vergessenen Gerümpel, wenn die Julisonne so recht darauf scheint. Ganze Schwärme winziger Löcherbienen sehen wir da ab- und zufliegen. Gewöhnlich ist es die Glockenblumenbiene, mit 5—6 mm Leibeslänge eine der kleinsten Sammelbienen überhaupt, die hier völlig ausreichende Nistplätze gefunden hat. Die winzigen Zellen werden durch Pfropfen aus sandigem Lehm abgeschlossen. Ein noch kleinerer Schmarotzer, die sogenannte „kleine Düsterbiene", ist hier ein häufiger, aber vielleicht doch nicht sonderlich gern gesehener Gast.

Größere Arten, wie die schwarzhornige Löcherbiene, bewohnen Bohrlöcher in Balken und Hauswänden, aber auch häufig Stroh- und Schilfhalme in Schoberdächern. Die stattlichste Löcherbiene aber ist der Blütenschläfer, wegen der eigenartigen, schmalen und vorstehenden Oberkiefer auch Scherenbiene genannt. Man findet sie regelmäßig wie die anderen Arten in Glockenblumen, worin besonders die Männchen übernachten. Im Nestbau weicht der Blütenschläfer nicht wesentlich von den schon genannten ab.

Die Löcherbienen finden sich allerwärts in der Ebene wie im Gebirge. Sie haben eine auffallend lange Flugzeit, falls nicht etwa mehrere Bruten vorkommen. Sie besuchen die verschiedensten Blüten, außer Glockenblumen noch Weiden, Flieder, Hahnenfuß, Malven aber auch Korbblütler und Doldenpflanzen.

8. Mörtelbienen.

Die Bauten der Mörtelbienen sind den Einflüssen von Wind und Wetter ausgesetzt und besitzen deshalb auch größere Haltbarkeit. Zu ihnen ist auch ein häufiger „Bestäuber" des Natternkopfs, Spinolas

Mauerbiene, zu rechnen. In ihren Gewohnheiten, auch im Körperbau ähnelt sie der eingebogenen Mauerbiene, unterscheidet sich aber sofort durch die hellen Flügel und den kürzeren, gedrungenen Hinterkörper. Einzigartig ist ihr Nestbau. Höhlungen, Unebenheiten in Chaussee- und Grenzsteinen oder auch in „Findlingen" der Heide müssen diesem Zwecke dienen, und zwar richtet sich die Anzahl der Zellen ganz nach dem vorhandenen Raum.

Die rundlichen Zellen werden zumeist mit dem schieferblauen Pollen der schon erwähnten Pflanze beschickt. Aus nächster Nähe kann man zusehen (denn das Tierchen ist so versessen auf seine Arbeit, daß es sich mit der Hand fortnehmen läßt), wie angefeuchtete Sand- und Erdteilchen zu einer alle Zellen überspannenden, gewölbten Decke zusammengesetzt werden, eine Verrichtung, die nur allein den etwas eingebogenen Oberkiefern zukommt, ohne daß sie das Gesicht unmittelbar dabei unterstützen könnte. Diese gemeinsame Schutzdecke ist noch im feuchten Zustande schon von bedeutender Härte. Trocken sind die nur selten ganz ebenmäßig gewölbten Bauten so fest, daß man bei dem Versuche, sie etwa mit dem Taschenmesser abzusprengen, dieses leicht zerbricht. Unversehrt kann man die Nester nur bekommen, wenn man mit Hammer und Meißel die umgrenzenden Gesteinspartien mit ablöst. Mit Recht hat deshalb auch ein anderer, diesem Tierchen beigelegter wissenschaftlicher Name auf seine eigentümliche Nistweise bezug genommen, und man könnte sie füglich auch als „Steinbiene" bezeichnen.

Noch umfangreichere, aber ganz ähnliche Zellhaufen baut die eigentliche Mörtelbiene. Äußerlich fällt das ganz schwarze Tier schon durch die stattliche Größe (bis 16 mm) auf. Die Oberkiefer gehen spitz, schnabelartig zu. Wir haben in ihnen die Maurerwerkzeuge zu erblicken. Der Hinterleibsrücken ist nur schwach gewölbt, seine Längsachse zeigt schräg nach oben. Die schwärzlichen Flügel haben bald mehr, bald weniger blauen Schimmer, sehen aber im Alter bräunlich aus.

Das Nest der Mörtelbiene wird an Felsen, an einzelne Steine und an die Außenseite von Mauern, und zwar da, wo sie von Mörtel entblößt sind, angeheftet. Baustoffe sind Mörtelstückchen oder Erde mit Sand und Kieselsteinchen gemischt. Diese werden mit

Speichel so fest zusammengekittet, daß sie eine in allen Teilen sehr harte Masse darstellen. Man muß oft Meißel und kräftige Hammerschläge anwenden, um sie zu entfernen. Die Nestmasse ist tatsächlich oft härter als die Unterlage. Wind und Wetter beeinträchtigen die Dauerhaftigkeit wenig; es werden darum auch die Nester zu mehreren Bruten benutzt. Länglichrund und etwa handtellergroß, haben sie eine außen gewölbte Decke. Das abgelöste Nest kann etwa in Form und Größe mit einem längs halbierten Hühnerei übereinstimmen. Das Innere enthält gewöhnlich nicht mehr als acht fingerhutförmige Zellen aus feinkörnigem Stoffe. Ihre Wände sind ganz glatt und mit einem leimartigen Stoffe, den Ausscheidungen der Larve (vgl. Schmalbiene), überzogen. Zur Vollendung des Baues bedarf die Bienenmutter ungefähr $1\frac{1}{2}$ Monate. Deswegen werden alte Nester immer wieder ausgebessert. Bisweilen sollen die Weibchen um den Besitz eines solchen erbitterte Kämpfe ausfechten.

Die Mörtelbiene geht nicht weit nach Norden. Ihre Verbreitung in Deutschland wird ersichtlich durch die Namen Bamberg, Thüringen, Halle, Frankenstein (Schlesien). Die eigentliche Heimat aber ist der sonnige Süden. Hier führen nahe verwandte Arten eine ganz ähnliche Lebensweise. Die rotfüßige Mörtelbiene baut dort ihre volkreichen, bis 16 kg schweren Nester. Hier hatte der französische Naturforscher Fabre reichlich Gelegenheit zu seinen scharfsinnigen Versuchen, von denen einiges mitgeteilt sei.

Schon lange war Fabre durch die Fähigkeit der Mörtelbienen, selbst aus größerer Entfernung ihr Nest wiederzufinden, in Staunen versetzt worden. Die angestellten Versuche hatten deswegen hauptsächlich den Zweck, die in Papiertüten oder Schachteln mitgenommenen und mit Farbe markierten Versuchsbienen, falls ihnen nämlich ein sogenannter „Richtungssinn" eigentümlich wäre, durch raffiniert ersonnene Maßnahmen über die Richtung des zurückgelegten Weges zu täuschen und dann in größerer Entfernung vom Nest freizulassen. Sie sollten dann allein zum Nest zurückfinden.

Auch die auf Darwins Anregung hin unternommenen, mühevollen Versuche — es sollten Teilchen einer magnetischen Nähnadel auf dem Rücken der Versuchstiere, und zwar in der Achsenrichtung ihres Nervensystems befestigt werden — führten zu keinem besonderen

Ergebnisse. Man machte aber Fabre mit Recht den Vorwurf, daß er es unterließ, das Alter der Tiere genügend mit zu würdigen. Die zurückgekehrten Mörtelbienen (etwa ein Drittel) sind wahrscheinlich nur ältere Tiere gewesen, die sich in der ihnen bekannten Örtlichkeit einfach mittels des Gesichtssinnes orientieren. Das konnte natürlich bei den verflogenen Bienen (jüngeren Alters) nicht der Fall sein. Sie waren eben noch nicht so weit vom Nest weggekommen (38).

Als Feinde sind uns die „feinnasige" Düsterbiene und Goldwespen bekannt, schwer aber vermögen wir uns vorzustellen, wie eine kleine Schlupfwespe mit ihrem schwachen Legebohrer den steinernen Nestmantel — dem wir selbst mit einer scharfen Stahlnadel nicht beikommen können — zu durchdringen vermag, wollen wir nicht die gesteinlösende Wirkung einer etwa abgesonderten Feuchtigkeit annehmen (14).

9. Tapezierbienen.

Zur Sippe der Mauerbienen sind nach ihrer Körperbeschaffenheit auch noch einige Bienen zu rechnen, die in ihren Baukünsten von ihren Verwandten stark abweichen. Auf einer sehr ursprünglichen Stufe steht beispielsweise die Mohnbiene, da sie nur Einzellennester anfertigt. Trotz der enormen Verbreitung dieser etwa 10 mm großen Biene, deren Scheitel und Brustrücken im frischen Zustande lebhaft rostgelbe Behaarung ziert, über das ganze gemäßigte Europa, tritt sie doch nur vereinzelt, an zumeist engbegrenzte Örtlichkeiten gebunden, auf.

Nur selten haben wir das Glück, das Nest zu schauen. Auf spärlich benarbten Brachflächen, in Feldwegen, selbst in Fußsteigen, Wagengeleisen und aufgeschwemmten Ackerfurchen kann man Anfang Juli diesen Sonderling vielleicht bei seiner Arbeit belauschen. Er gräbt die 3—4 cm lange Niströhre gewöhnlich senkrecht in die Erde. Der Eingang wird gegen 8 mm im Durchmesser haben. Am Grunde wird die Röhre etwas zur einzigen Brutzelle erweitert. Der Bauschutt, bestehend in Sand und Erdklümpchen, wird mit großer Sorgfalt entfernt. Bei dieser Bauweise ist es möglich, daß jeder an-

haltende oder heftige Regen — in Wagengeleisen erhalten sich bekanntlich die Pfützen am längsten — ein solches Nest zunichte machen kann. Es ist klar, daß jene Nester sehr viel mehr Aussicht haben ihren Zweck zu erfüllen, deren Röhre schräg nach oben oder wagerecht in mehr oder minder abfallendem Gelände, z. B. an Böschungen, angelegt wurde. Man hat neuerdings solche Nester gefunden. Damit wäre schon ein Fortschritt in der Betätigung des Bautalents innerhalb derselben Art erwiesen. Doch sehen wir uns erst einmal die Fertigstellung eines Nestes an.

Abb. 21. Nest der Mohnbiene.

Die Mohnbiene benutzt zum Austapezieren der Nestwände, wie schon ihr Name andeutet, die Blumenblätter des Klatschmohns. Sie schneidet davon dreieckige Lappen, die im Fluge nach der Neststelle getragen werden. Auf dem Boden breitet sie zunächst drei bis vier Blattschnitte sorgsam übereinander und in ähnlicher Weise erhalten auch die Wände eine mehrschichtige Tapete. Der Zweck dieser Handlungsweise dürfte wohl sicher Schutz gegen Nässe sein. Fraglich erscheint es immerhin, ob die gifthaltigen Mohnblumenblätter honiglüsterne Insekten abhalten sollen. Auch der erste Zweck dürfte vielleicht nicht immer erreicht werden. Die letzten Blattschnitte ragen als feuerrote Zipfel aus der Eingangsöffnung heraus, und zwar solange das Weibchen noch mit dem Eintragen des Futtervorrates beschäftigt ist. Als Nährpflanze ist die Kornblume allgemein bekannt. Ihr Blumenstaub scheint ausschließlich verwendet zu werden. Honig wird dagegen auch von Kratzdisteln entnommen.

Auf dem Futterbrei, Pollen mit Honig, wird ein Ei abgelegt. Darauf werden die noch sichtbaren Zipfel der Wandbekleidung nach innen gestülpt, wie man etwa eine Tüte schließt, der noch verbleibende Raum wird bis zur Nestöffnung einfach zugescharrt. Nichts verrät dann die Anwesenheit des Nestes.

Ob die Vorfahren unserer Biene — die nebenbei auch gern in Glockenblumen übernachtet — nicht den reichlichen Pollenvorrat des Klatschmohns, der ihnen doch das Baumaterial gab und somit eigent-

lich näher lag, ausgebeutet haben mögen? Ob sie sich erst später des Pollens der Kornblume, die ihr auch zugleich Nektar liefern konnte, bedient haben? Wer kann's wissen! Nun hat man aber in jüngster Zeit Mohnbienennester beobachtet, wo nur noch die äußere Tapetenlage aus Mohnblumenschnitten, alle weiteren aus den Randblüten der Kornblume hergestellt waren. Da in der Nähe der Niststellen außer Kornblumen auch reichlich Feuerblumen vorhanden waren, so sieht es so aus, als wenn die Mohnbiene hier im Begriffe wäre, mit der ererbten Wahl des Baumaterials zu brechen (32).

Eine ganz ähnliche Tatsache ist von der zottigen Mauerbiene zu berichten. In den Sudeten kleidet sie ihre in Erdgängen, Felsritzen gebauten Zellen mit den Blumenblättern der Heckenrosen aus, in den Alpen benutzt sie zu dem gleichen Zwecke Mohnblumenblätter und in den Pyrenäen sogar solche von Hahnenfuß und Habichtskräutern (13, 14).

Die zottige Mohnbiene erscheint auf Gebirgsgegenden beschränkt und befliegt dort die gelben Schmetterlingsblumen des Hornklees, soll aber auch Disteln und Natternkopf, also sämtliche Pflanzen besuchen, die ihr keine Baustoffe liefern.

10. Blattschneider.

Die stattlichsten Bauchsammler stellt uns die Gruppe der Blattschneiderimmen. Charakteristisch ist ihnen der große Kopf mit geknickten, beim Weibchen kürzeren, beim Männchen längeren Fühlern. Die Haftläppchen zwischen den Fußkrallen fehlen ihnen sämtlich. Der Hinterleib der Weibchen ist mehr platt gedrückt, seine Längsachse zeigt wie bei der Mörtelbiene schräg nach oben.

Für die Männchen sind die einwärts gekrümmten Endabschnitte des Hinterleibes, oft durch Zähne bewehrt, und die am Ende zumeist abgeplatteten Fühler bezeichnend. Viele Männchen besitzen außerdem stark verbreiterte und gefranste Vorderfüße.

Beiden Geschlechtern gemeinsam ist der eigentümliche, stoßartige Flug. Als Baumeister stehen die Blattschneider, soweit man ihre

Nester bis jetzt kennt, auf annähernd gleicher Stufe. Sie fertigen aus Laubblatt- oder Rindenschnitten sehr widerstandsfähige Zellen an. Alle Arten bauen eine Reihe hintereinander gelegener, fingerhutförmiger Zellen. Nur bei der „Holzschneiderbiene" hat man zwei Zellenreihen nebeneinander in der Markröhre eines Pflaumenbäumchens beobachtet (13). Für Rindenzellen wird wohl auch noch eine besondere Schutzhülle aus demselben Baustoffe hergestellt.

Abb. 22. Erdnest einer Blattschneiderbiene.

Die Niströhre selbst wird in die Erde gegraben oder in seltenen Fällen im Marke starker Brombeerstengel ausgehöhlt. Manche sparen sich gern diese Arbeit und nisten in Balken-, Mauerritzen oder Baumhöhlen.

Ein Sonderling in der Gruppe der Blattschneider ist die Heidebiene. Sie ist zur Bauweise der Grabbienen zurückgekehrt, gräbt Erdgänge und baut auch die Zellen aus Erde ohne jemals Blattschnitte zu verwenden.

Obwohl die Verbreitung mancher Blattschneider außerordentlich groß ist, gehört doch keine ihrer Arten zu den eigentlich gemeinen Bienen. Zu den häufigeren deutschen Arten gehört die Meerstrandsbiene.

Abb. 23. Blattschneiderbiene.

Gelbrote Sammelhaare und der fast haarlose Hinterleibsrücken zeichnen diese robuste, bis 15 mm große Biene aus. Sandige Triften der Ebene liebt sie ebenso wie Gebirgswälder, wo sie stets offenes Gelände, Waldwege bevorzugt. Hier legt sie auch ihren Nestbau an und beginnt Anfang Juli damit (43).

Der Brutgang ist wenig steil, an Böschungen mehr schräg ansteigend und hat etwa 10 mm im Durchmesser. Sechs bis acht Zellen aus Blattschnitten werden darin nach ganz bestimmten Regeln erbaut.

Jede Zelle wird zunächst aus drei länglichovalen Schnitten gebildet, die am Ende etwas umgebogen und mit einem rundlichen Boden oder Deckel versehen werden. Über die Ränder der ersten drei Blattschnitte werden weitere drei gebreitet, deren „Nähte" noch einmal die gleiche Anzahl von Blattschnitten überkleiden. Die Längswände bestehen sonst aus neun einzelnen Teilen.

Abb. 24. Blattzelle.

Die Meerstrandsbiene holt ihr Nistmaterial am liebsten von kleinen Birken des Waldrandes. Mit einem Blattstück beladen rastet sie wohl auch am Boden, um nachher, das Blattstück zwischen den Beinen, seine scharfe Kante der Flugrichtung zugekehrt, hoch durch die Luft ihrem Heim zuzustreben.

Die viel dichter behaarten Männchen sind in der Brutzeit ganz auffallend streitsüchtig und dulden in ihrem Bereich so leicht keinen anderen Blütenbesucher. Selbst stärkere Hummeln werden von ihnen angegriffen und zu Boden geworfen. Dieser Kampfesmut hätte dann einen Zweck, wenn er sich wenigstens vorwiegend in der Nähe des Nestes betätigen würde. So aber ist dieses in Abwesenheit des Weibchens unbewacht. Die hurtige Kegelbiene hat schon lange, auf der Erde sitzend und nur zeitweise kurze Erkundungsflüge bis zur Nestöffnung wagend, geduldig auf den Abflug der Wirtsbiene gewartet. Blitzschnell ist sie zur Stelle und ebenso schnell im Nest verschwunden.

Daß hier ein offenbar feindliches Verhältnis zwischen Wirt und Schmarotzer obwaltet, kann man unschwer beobachten. Sicherlich wendet die Kegelbiene, wird sie von dem bedeutend kräftigeren Wirte im Neste ertappt und angegriffen, den alten Kniff an, sich tot zu stellen. Auch dem Sammler vermag so das Tierchen zu entwischen.

Zur Versorgung der Brut wird von der Meerstrandsbiene am liebsten der Blütenstaub von Korbblütlern: Disteln, Flokenblumen eingetragen. Von Ochsenzunge und Natternkopf wird anscheinend nur Honig entnommen.

Bedeutend kleiner (10—12 mm) ist der silberhaarige Blattschneider. Sein schwarzer Körper ist ausschließlich mit zart-

silberweißen Haaren geschmückt, die an den Rändern der Hinterleibsabschnitte nur dünne Fransen, auf dem Endabschnitt aber zwei runde Filzflecken bilden.

Er baut seine Zellen in bekannter Weise aus Rosenblattschnitten. Die Niströhre war in einem Falle in die schon etwas verwitterte Umfassungsmauer eines Friedhofes, aber immerhin in einen Ziegelstein eingebohrt. Der Nestverschluß bestand aus mehreren Blattdeckelchen, die sehr fest übereinander gelagert wurden und war überdies, von außen mit einem Teige aus Ziegelmehl und Speichel überstrichen, von der Umgebung durchaus nicht zu unterscheiden.

Der silberhaarige Blattschneider ist in manchen Jahren besonders in Heidegegenden häufig. Es findet sich dann auch Gelegenheit, seinen sonst seltenen Schmarotzer, die zugespitzte Kegelbiene, mehr zu beobachten. Außer den oben schon genannten Pflanzen wird das Herzgespann (Löwenschwanz), ganz besonders aber der Quendel aufgesucht.

Mit der bekannteste Blattschneider dürfte die Lappenbiene sein. Das schwarze, aschgrau behaarte Bienchen gehört zu den kleinsten (bis 10 mm lang) der ganzen Sippe. Als Niststätten erwählt sie Löcher in Balken, sehr selten auch trockene Brombeerstengel (28).

In starken Stengeln, denn nur solche kommen hier in Betracht, wird das Mark vollständig entfernt. In einem Falle war dies auf einer 12,5 cm langen Strecke geschehen und sieben Zellen waren darin aus Rosenblattschnitten aneinandergereiht.

Nach der letzten Zelle sahen wir auf einer fast 2 cm langen Strecke runde Blattdeckelchen in großer Zahl übereinandergehäuft. Das letzte dieser Deckelchen war mit einer braunen Masse, wahrscheinlich zerkautem Mark, überstrichen. Dadurch war auch hier der Eingang völlig unkenntlich geworden. Alle diese Schutzmaßregeln würden sich natürlich bei langgestachelten Schlupfwespen, wenn diese feinsinnigen Tierchen das Nest erst einmal ausgekundschaftet haben, als vergeblich erweisen.

In einer anderen, aber sonst ganz ähnlichen Nestanlage war der

eigentliche Verfertiger der Bruträhre (eine Mauerbiene) vertrieben worden (vgl. untenſtehende Abbildung).

Die Lappenbiene fliegt an Diſteln, Klette, Hornklee, Zaunwinde und Alant.

Die vorſtehend beſchriebenen Blattzellenbauten ſind ſämtlich ohne Zuhilfenahme eines fremden Klebſtoffes entſtanden, was wir aber bei der Sägebiene beobachten können. Ihrem mehr rundlichen Körperbau nach gehört ſie nicht mehr zu den Blattſchneidern. Die braungelb behaarten Weibchen zeigen an den Fußkrallen, dicht vor dem Ende einen Zahn. Die Männchen fallen durch ihr gelbes Angeſicht auf.

Abb. 25. Stengelneſt der Lappenbiene.

Beim Neſtbau tritt nicht die Kunſtfertigkeit der eigentlichen Blattſchneiderbiene zutage. Vielmehr werden die Blattſchnitte, dem ſchmalblättrigen Weidenröschen entnommen, nur zum Auskleiden (Tapezieren) der Wände benutzt, aber feſt mit Harz aneinandergekittet. In Schleſien hat man aber auch die Sägebiene an der zweijährigen Nachtkerze blattſchneidend beobachtet. Dieſe Tatſache iſt um ſo beachtenswerter, als die erwähnte Nachtkerze keine einheimiſche Pflanze iſt, die im Gebirge, wo die Sägebiene vorwiegend zu finden iſt, ſich außerhalb des Bereichs der Bahnlinien noch jetzt nicht völlig eingebürgert hat (46, 1).

In der Wahl ihrer Nahrungspflanze iſt dagegen bis jetzt eine Sinnesänderung nicht eingetreten. Blütenſtaub und Honig entnimmt ſie faſt ausſchließlich dem Hornklee.

11. Woll-, Harz- und Seidenbienen.

Manches Gemeinſame im Körperbau verbindet die Sägebiene mit den Wollbienen. Bei den größeren Männchen mit den hakenförmig eingekrümmten Endabſchnitten des Hinterleibes kommt die kugelähnliche Körperform ſehr zum Ausdruck. Der meiſt reich gelb

gezierte Körper iſt oben faſt kahl. Ihr Flug erinnert auffällig an jenen der Schwebefliegen.

Bezüglich ihrer Lebensweiſe nahm man bis in die neueſte Zeit an, daß alle Arten die bekannte deutſche Bezeichnung der Wollbienen rechtfertigen, man hatte leider vergeſſen, daß ſchon vor etwa fünfzig Jahren verſchiedentlich Harzzellenbauten bei einzelnen Sippengenoſſen beobachtet worden waren. Auf dieſe kann alſo der obige Namen nicht Anwendung finden.

Abb. 26. Wollbiene.

Auen, Ränder an Zäunen, wo mit anderen Schuttpflanzen auch unſere gemeinen Lippenblütler wachſen, ſind der Tummelplatz der langärmeligen Wollbiene. Hier ſchießt das temperamentvolle Männchen ſtoßartigen Fluges hin und her. Zu Beginn der Brutzeit (Anfang Juli) begleitet es ſein Weibchen mit lautem Geſumme — ſein Flugton iſt $\bar{g}$ — demſelben offenbar durch ſeine gewandten Flugſpiele Huldigungen darbringend. Die Vereinigung der Geſchlechter findet auf Blumen und Blättern ſtatt, wobei das Weibchen ſitzt. Es iſt wohl möglich, daß hierbei die merkwürdigen Zahnbildungen am Hinterleibsende in irgendeiner Weiſe benutzt treten. Später ſieht man die Männchen meiſt allein, einen beſtimmten Bezirk einhaltend. Die ſchon bei der Meerſtrandsbiene erwähnte Streitſucht der Männchen macht ſich hier noch auffälliger bemerkbar. Allerlei Blütenbeſucher werden wütend angegriffen.

Nimmt der Beobachter an den ſpärlich weißbehaarten, mit goldgelber „Bauchbürſte“ ausgerüſteteten Weibchen wahr, daß ſie an ſtark behaarten Lippenblütlern (Betonie, Gottesvergeß, Zieſt) die Haare mit den bezahnten Kiefern abbeißen, dann wird ihn einiger Spürſinn mit Geduld und Vorſicht zu ihrem Neſtbau irgendwo in der Nähe führen.

Hierzu graben die Weibchen im Holze morſcher Bäume, in Lehmwänden oder in der Erde eine Röhre, benutzen aber auch gelegentlich ſchon vorhandene Höhlungen in Bäumen, Mauern uſw. Gewöhnlich werden eine größere Anzahl ovaler Zellen derart angefertigt, daß die äußeren Zellwände aus einem dichten Polſter von Wollhaaren beſtehen, die Innenwände aber häufig nur glatt ſind. Die letzteren entſtammen dem Speichel der Bienen (47).

Die langärmelige Wollbiene scheint nur Lippenblumen zu ihren Nahrungspflanzen zu wählen. Außer jenen, die ihr Baustoffe liefern müssen, fliegt sie auch an Herzgespann und Salbei.

Eine ganz ähnliche Lebensweise führt die viel seltenere, punktierte Wollbiene; sie legt aber ihre Wollzellen gern unter Steinen an und befliegt nur den Hornklee.

Forschen wir den Gewohnheiten der gestreiften Harzbiene nach, dann ergibt sich eine von den lippenverwandten Wollbienen sehr abweichende Lebensweise. Die langen, stark verdunkelten Flügel überragen den nur etwa 7 mm langen, gedrungenen und grobpunktierten Körper beträchtlich. Wollen wir allein aus dieser Tatsache schon auf eine andauernde Flugfähigkeit und Gewandtheit der Besitzerin schließen, dann muß uns die Wirklichkeit recht geben. Das außerordentlich flüchtige Tierchen kommt zwar allenthalben vor, wird aber stets nur vereinzelt an Brombeer-, Quendel- und Hornkleeblüten angetroffen.

Diesem Umstande muß es zugeschrieben werden, daß der außergewöhnliche Nestbau bis jetzt nicht allgemein bekannt geworden ist. Aus letzterem Grunde will ich mich möglichst genau an die vorliegenden Originalberichte halten.

Das Nest der gestreiften Harzbiene wurde zuerst von Kirschbaum[1]) beschrieben. Er sagt darüber: „Am 4. August 1861 fand ich hinter Dotzheim am Rande eines Kiefernwaldes ein Nest (der Harzbiene) in einer kleiner Höhlung unter einem Stein. Die Zellen, sehr wenige an Zahl, waren gegen 9 mm lang und gegen 6 mm breit, von fast ovaler Form, an dem etwas schmäleren Ende mit einem $2^1/_2$ mm langen, gegen 1 mm dicken, etwas kegelförmigen Fortsatz. Die Wände derselben bestanden aus einem harzigen Stoffe, der nach allen damit angestellten Versuchen mit Kiefernharz übereinstimmte, sie waren inwendig glatt und etwas glänzend, außen sehr uneben und z. T. mit einzelnen kleinen Harzklümpchen bedeckt. Die Zellen lagen parallel, mit der längeren Seite aneinander geklebt und die Fortsätze nach derselben Seite gerichtet und waren ringsum geschlossen. Beim Öffnen fanden sich die Bienen darin bereits ausgebildet und vollständig ausgefärbt."

[1]) Jahrb. d. Nassauischen Ver. f. Naturkunde 1871/72, S. 446.

Schlechtendahl bildet diese Harzzellen zuerst ab[1]). Er fand sie stets einzeln an Grenzsteinen am Waldrande, erwähnt aber auch Zellreihen aus dem Halleschen Museum (mit einer Notiz von Burmeister)[2]). „Diese Zellen haben eine zitzenförmige Gestalt und sind mit ihrer oberen Rückseite an den Stein fest angeheftet. Alle mir vorliegenden Zellen haben dieselben Größenverhältnisse. Die Anheftungsstelle ist im Durchmesser 3 mm, die Länge der eigentlichen Zelle beträgt ohne die Röhre 8 mm, diese selbst 2 mm. Die Mitte der Zelle hat einen ziemlich kreisrunden Durchschnitt, eine Dicke von 5 mm.

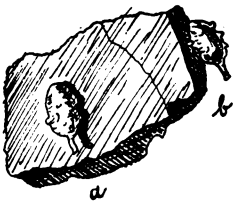


Abb. 27. Harzzellen.
a Vorder-, b Seitenansicht.

In der äußeren Gestalt stimmen sie im ganzen überein. Die eigentliche Zelle ist länglich eiförmig, stark gewölbt und läuft, an ihrer unteren Spitze sich plötzlich verengend, in eine dünne, herabgebogene Röhre aus, welche sich an ihrer freigerandeten Spitze etwas erweitert. Diese Röhre war in den untersuchten Zellen stets am Grunde verschlossen. Ob dies aber die Biene selbst tut, oder ob die Larve zur Zeit ihrer Reife die Röhre schließt, ist mir ebenso unbekannt, als ich den Zweck der Röhre kenne. Die Oberfläche ist matt, schwarzgrau, mit unregelmäßigen Höckerchen von demselben Stoffe versehen. Die inneren Wandungen dagegen sind glatt und waren ganz von einem festen, die Larve umschließenden Gespinste ausgefüllt, welches wohl von der Larve verfertigt wird. Die Zellwand ist dünn und zeigt auf der Bruchfläche den Glanz der Harze. Dieses Harz ist bei diesen Zellen schwarz."

Ein dritter Beobachter[3]) hatte in Thüringen schon wiederholt die unfertigen Zellen, sowohl in Farbe wie in Gestalt auffallend, vollständig frei sichtbar, an der überhängenden Südwand eines großen Steines aufgefunden. Sie schienen so völlig schutzlos etwaigen Feinden

---

[1]) Jahrb. d. Ver. f. Naturkunde in Zwickau 1872, S. 12.

[2]) Durch das Entgegenkommen der Museumsverwaltung haben sie dem Verfasser vorgelegen.

[3]) Müller, Jahresber. d. westfäl. Prov.-Ver. f. Kunst u. Wissenschaft 1874, S. 42.

preisgegeben zu ſein. Als er aber wieder einmal im September 1873 „andauernd nach denſelben ſuchte und einen großen Sandſtein, den er erfolglos ringsum abgeſucht hatte, wieder verließ, elektriſierte ihn plötzlich der Gedanke, eine vermeintliche Schaflorbeere, die er an den Stein gekleckſt geſehen hatte, könne vielleicht eine fertige Brutzelle der geſtreiften Harzbiene geweſen ſein. Er ſah nach und fand ſeine Vermutung beſtätigt. Ohne Zweifel wird dieſelbe Täuſchung auch Mäuſe und Vögel und ſonſtige Feinde in der Regel an der Auffindung der Zellen verhindern."

In ſteinarmen Heidegegenden, wo die Harzbiene regelmäßig vorkommt, müſſen wohl die Brutzellen noch in anderer Weiſe untergebracht, vielleicht an Zweige oder Stämme geheftet werden, da ſie ſich dort an und unter Steinen (Grenzſteinen, Findlingen) trotz eifrigen Suchens noch nicht auffinden ließen.

Noch ſei hier der abweichenden Zellenform einer bis jetzt noch nicht bekannten Harzbiene gedacht. Schlechtendahl fand ſie „im Oktober 1865 auf der Landskrone bei Görlitz, an einer geſchützten Stelle des Baſaltfelſens, zu dreien vereinigt vor". Die Größenverhältniſſe ſind folgendermaßen: „Länge der Zelle ohne Röhre 14 mm, Breite derſelben 7 mm und die Dicke 6 mm, die Länge der Röhre 5 mm.

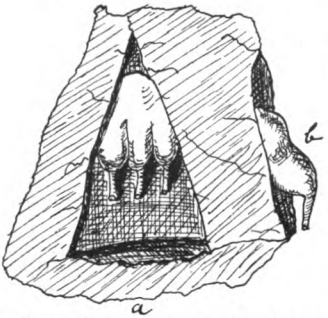


Abb. 28. Harzzellen von der Landskrone. a Vorder-, b Seitenanſicht.

In der äußeren Geſtalt erſcheint ſie flachgedrückt im mittleren Durchſchnitt oval, die Röhre herabgebogen, nach der Spitze verdünnt, die Oberfläche ziemlich glatt, mit ſchwachem Pechglanz, von einem ſchmutzigen, helleren oder dunkler gefleckten Gelbbraun.

Zur Zeit der Entwicklung durchnagt die Biene die Zelle ſeitlich und das große Flugloch nimmt faſt die ganze Seite ein.

Eine ſchwierige Gruppe der ungeſelligen Sammelbienen ſind die Seidenbienen. Sie ſind allgemein gekennzeichnet durch den an der Wurzel abgeſtutzten, im ganzen kegelförmigen Hinterleib und die kurzen Fühler. Das Sammelgerät iſt nicht nur auf die Beine be-

schränkt, denn auch an den Seiten der Hinterbrust finden sich Sammelhaare. Die Männchen sind oft in großer Überzahl vorhanden.

Zu den Frühlingsbienen gehört die minierende Seidenbiene. Die stattlichen, bis 15 mm großen, braunbehaarten Bienen nisten im Sande. Die Nester sind nicht leicht zu finden, namentlich ist der Eingang oft unter einem Grasbüschel versteckt und nur durch den frisch ausgeworfenen Sand allenfalls zu erkennen.

Abb. 29. Seidenbiene.

Der Flugkanal verläuft zunächst schräg, wenig steil, um dann plötzlich senkrecht, 20—30 cm tief, hinabzuführen. Vom Ende dieses senkrechten Ganges erst schließen sich dann gewöhnlich mehrere wagrechte Seitengänge an, deren jeder mit einer oder auch mit zwei Zellen ausgebaut wird.

Die Bienen überziehen die Nestwand mit ihrem schnell erhärtenden Speichel und es entsteht so eine dünnhäutige, seidenglänzende Schicht (vgl. auch bei den Maskenbienen), die wahrscheinlich den Inhalt vor Durchnässung zu schützen vermag.

Nach der Versorgung mit Blumenstaub, großenteils Weidenpollen, und der Eiablage wird die Zelle durch ein ebensolches dünnhäutiges Deckelchen abgeschlossen.

Das manchmal anhaltend ungünstige Frühlingswetter zwingt die Weibchen, im Nest Zuflucht zu suchen. Sie sollen dann von den bereits eingetragenen, für die Jungen bestimmten Futtervorräten bis zum Eintritt günstigen Flugwetters zehren.

Später im Sommer erscheint die kleinere grabende Seidenbiene. Sie nistet, ähnlich wie die vorhergehende Art, im Sande, wählt aber gern abfallendes Gelände, Böschungen. Die Flugröhre ist weniger tief und mehr wagrecht (47).

Bei den Seidenbienen leben die abenteuerlich gestalteten Filzbienen, die nicht die Vorliebe ihrer Wirte für die Blumen von Korbblütlern wie Rainfarn und Schafgarbe, deren Blütenstaub sie hauptsächlich eintragen, teilen. Das gemeine Heidekraut wird aber sicherlich um des Honigs wegen aufgesucht.

12. Schmarotzer-Immen.

Wollen wir nun noch zusammenfassend einen Blick auf die Schmarotzerbienen, auch After- oder Kuckuckusbienen genannt, werfen, dann müssen wir uns vergegenwärtigen, daß unter diesem Namen ein buntscheckiges Gemisch von Bienenformen künstlich zusammengefaßt wird, die sich zu verschiedenen Zeiten und auf mancherlei Wegen aus Sammelbienen entwickelt haben. Sie haben hierdurch zu allernächst die Sammelgeräte eingebüßt. Bei den Düsterbienen aber zeigen die noch bestehenden Reste einer Bauchbürste, daß sie sich noch nicht vor allzulanger Zeit aus bauchsammelnden Bienen umgebildet haben. Deswegen ist besonders die Lebensweise der Grabwespenbienen es wert, noch genauer beobachtet zu werden. Unter ihren zahlreichen, oft schwer unterscheidbaren Arten soll es sowohl echte Sammelbienen geben als auch solche, die sich dem Schmarotzertum in die Arme geworfen haben.

Abb. 30. Grabwespenbiene.

Die erstere Ansicht stützt sich auf die Beobachtungen des älteren englischen Naturforschers Smith (4), der sich aber wohl getäuscht haben kann, denn dieselbe Grabwespenbienenart, deren Nester er gesehen haben will, sah sein Landsmann Morice neuerdings in Schmalbienennester eindringen. Dieses Gebaren allein macht uns das Bienchen schon verdächtig. Doch finden wir auch Gewohnheiten, die sich sonst bei Schmarotzern, denen dieses unehrliche Gewerbe schon mehr in Fleisch und Blut übergegangen ist, nicht vorfinden. Wiederholt wurden nämlich Grabwespenbienen im Kampfe mit schwächeren Schmalbienen gesehen (14).

Die Schmalbienennester, oft von mehreren Weibchen bewohnt, werden zumeist bewacht. Man beobachtete nun, wie eine Grabwespenbiene von außen her das Flugloch vergrößerte, den Wächter tötete und schließlich von dem Neste Besitz ergriff. Ein anderer Fall zeigt uns auch die Grabwespenbiene als Siegerin gegen die, ihr Nest verteidigenden Schmalbienen. Die erstere macht sich eifrig daran, die viel zu kleine Flugröhre zu vergrößern. Hiernach scheinen die Grabwespenbienen wohl die Fähigkeit, selbständig Nester zu bauen, eingebüßt zu haben. Es ist aber immerhin bemerkenswert, daß es,

obwohl eine ganze Reihe scharfsichtiger Männer aus verschiedenen Nationen sich dieser Angelegenheit angenommen hat, es doch noch keinem glückte, Grabwespenbienen aus Schmal- oder Erdbienennestern zu erziehen.

Die Wirtsähnlichkeit der Afterbienen, die häufig zu finden ist, tritt uns selbst im Staate der Hummeln, wo die täuschend ähnlichen Schmarotzerhummeln als Gäste leben, noch entgegen. Schmarotzerbienen umlagern häufig die Nester der Wirte, z. B. Kegelbienen die Blattschneider-, Düsterbienen die Löcherbienennester und übertreffen die Wirte zumeist an Fluggewandtheit. An den oft gemeinsamen Nahrungspflanzen gesellen sich die Afterbienen hin und wieder zu ihren Wirten. Manche sind sogar recht aufdringlich hierbei, wie die ganz schwarze Düsterbiene; es dürfte ihnen die notwendige Schärfe der Sinne abgehen, um selbständig die Wirtsnester zu erkunden.

Das Verhältnis zwischen Wirt und Schmarotzer ist aber in den allermeisten Fällen noch nicht ausreichend erforscht. Zudem kennen wir noch von vielen Afterbienen die Wirte nicht. Hier kann der sammelnde Naturfreund noch der Wissenschaft zu lohnenden Entdeckungen verhelfen. Ist doch oft schon die einfache Tatsache von Wert, nach dem oben mitgeteilten zu wissen, mit welchen Sammelbienen zusammen wir eine Afterbiene beobachtet oder gar gefangen haben.

II. Einsamwespen.

13. Allgemeines über Körperbau und Lebensweise.

Das ungesellige Leben aller nicht staatenbildenden Bienen und Wespen bringt es mit sich, daß den einzelnen Tieren weniger Kraftgefühl innewohnt. Auch wo eine Anzahl gleichartiger Weibchen kolonienähnlich beisammenhausen, wagen sie es in der Regel nicht, den menschlichen Störenfried anzugreifen. Eine Ausnahme machen manche Pelzbienen, die zuweilen zu Tausenden beisammen nisten.

Bienen und Wespen verhalten sich gewissen Sinnesreizen gegenüber durchaus verschieden. Während bei Einsambienen die Blumenfarben immerhin eine Rolle spielen, scheinen diese auf die Wespen nur von untergeordnetem Einfluß zu sein. Dafür besitzen sie, wie durch viele Versuche dargetan worden ist, äußerst scharfe Geruchsorgane, als deren Sitz wir die Fühler kennen gelernt haben. Geruchsspuren, z. B. auf dem Erdboden, werden durch unmittelbare Berührung mit den Fühlern, versteckte Beutetiere selbst durch die sie bedeckende Erdschicht hindurch wahrgenommen. Auch müssen hier einige Besonderheiten des Wespen- körpers erwähnt werden.

Alle Einsamwespen, auch in ihren bienenähnlichen Gruppen, lassen sich äußerlich an dem ersten Fußglied der Hinterbeine, der sogenannten Ferse, die nie ganz platt, immer mehr rundlich ist, und an den merkwürdigen Putzapparaten erkennen. Der schon bei den einsamen Bienen beschriebene Apparat findet sich hier in ganz ähnlicher Ausbildung auch an den Hinterbeinen vor. Nur ist der innere Schienenstachel oft kammartig eingeschnitten und der zugewandte Teil der Ferse pflegt dann ausgebogen und mit kurzen, steifen Bürstenhaaren besetzt zu sein. Häufig ist ferner der innere Teil der Hinterschienen dicht und sehr kurz, plüschartig, behaart (41).

Die Beine selbst treffen wir bald sehr stark und dicht bedornt an und bezeichnen sie dann als Raubbeine. Auffallend lang sind

die Beine der ſpinnenjagenden Wegweſpen. Die Weſpenmännchen ſind überall weit weniger wehrhaft ausgeſtattet.

Die Oberkiefer, bei grabenden Weſpen die eigentlichen Grabwerkzeuge, ſind häufig mit Zähnen verſehen, die dann wie Keilhauen wirken. Der Hinterleib iſt öfter deutlich geſtielt. Überhaupt iſt die ſogenannte Weſpentaille bei den Blumenweſpen oder Bienen niemals ſo ausgeprägt als hier. Ein Wehrſtachel iſt nur den Weibchen eigentümlich und ſteht mit einer Giftblaſe in Verbindung. Statt deſſen

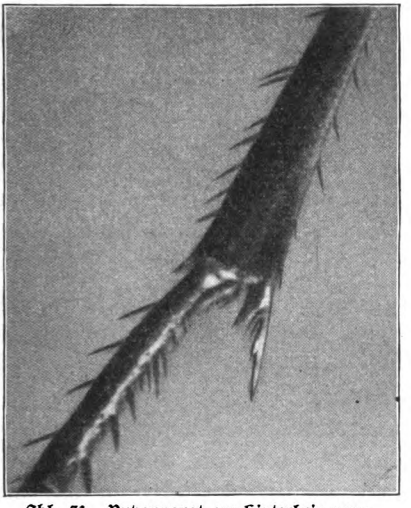


Abb. 31. Putzapparat am Hinterbein vom Heuſchreckenjäger.

Abb. 32. Putzapparat am Vorderbein derſelben.

findet ſich bei den Goldweſpen ein fernrohrartiger Legeapparat vor. Auch der Wehrſtachel ſteht aber in inniger Beziehung zur Brutpflege.

Die Lähmung bzw. Tötung der Beutetiere wird durch Stiche hervorgebracht. Die Stichwirkung auf den Menſchen iſt nur bei wenigen Arten eine empfindlichere, ohne aber jemals eine Geſchwulſt des betroffenen Körperteils hervorzurufen. Sehr empfindlich ſtechen faſt alle Wegweſpen, die Kreiſelweſpen, Heuſchreckentöter, Dolch- und Rollweſpen und die flügelloſen Weibchen der Bienenameiſen. Bei den Männchen der letzteren und bei den Goldweſpen kommen allein Metallfarben vor.

Die Lebensweise unserer deutschen Wespen ist noch lange nicht ausreichend erforscht. Auch die häufigeren Arten wurden bis in die neuere Zeit hinein miteinander verwechselt. Deshalb besitzen wir bis jetzt merkwürdig wenig verläßliche Aufzeichnungen über die Blumenbesuche. Hier kann noch der ernsthafte Sammler, aber auch der Naturfreund, falls er die leichter unterscheidbaren Arten sicher kennen gelernt hat, für die Wissenschaft Verdienstliches leisten, wenn er sich die Blumenbesuche notiert.

Die nestbauenden Einsamwespen, zum Unterschiede von den schmarotzenden Arten, jagen andere Insekten oder deren Larven, um sie in gelähmtem oder totem Zustande als Futter für die Brut einzutragen. Den Spinnen werden außerdem häufig die Beine abgebissen. Die Beute wird, wo es sich um geflügeltes Wild handelt, wohl immer im Fluge gehascht. Sieb- und Kreiselwespen stoßen, in der Luft schwebend, wie Raubvögel auf größere und kleinere Fliegen und ergreifen sie mit den Füßen. Eine solche beuteschleppende Wespe ist niemals eine Schlupfwespe. Auch in einer Mitteilung über „merkwürdiges Benehmen einer Schlupfwespe“ [1]), die mit einer Eulenraupe an einem Holzgeländer emporkroch, dürfte die vermeintliche Schlupfwespe sehr wahrscheinlich eine raupenjagende Sandwespe gewesen sein.

Bei der Wahl der Beute ist die ererbte Angewohnheit maßgebend, doch fehlt es nicht an Fällen, wo die Weibchen die Veränderung lieben. Es werden aber dann fast immer die Beutetiere aus derselben Insektengruppe gewählt. Bei aufgefundenen Nestern ist deshalb das Larvenfutter oder auch dessen Reste für die Kenntnis des Nesterzeugers von Wichtigkeit.

Bei ihren Bauten sehen wir die Wespenmütter die absonderlichsten, nicht immer gerade zweckmäßigen Nistgelegenheiten ausnützen. Lehmwespennester fand man z. B. schon in Schlüssellöchern, und die gemeine Töpferwespe baut nicht bloß in dürre Rohr- und Holzstengel, in die verlassenen Brutgänge verschiedener Holzkäfer; sie baut auch Einzellennester in Lehmwände.

Ein gutes Mittel, um in Anzahl schöne Stengelnester zu erhalten,

---

[1]) Zeitschr. f. wissenschaft. Insektenbiologie, Berlin 1909, Bd. V, H. 3, S. 98.

ist das Auslegen von trockenen, schon zurecht geschnittenen Brombeer- und anderen geeigneten Stengeln von Herbst bis Frühjahr. Im darauffolgenden Herbste wird man, je nach der Gegend, einige oder auch viele Stengel bewohnt finden. Man kann dann zu Hause die Insassen bequem in Zuchtgläsern erziehen.

Je nach den Nist- und Aufenthaltsorten lassen sich Gruppen bilden, die wir als Weg-, Lehmwespen, Sand- und Landbewohner gesondert besprechen wollen.

14. Wegwespen.

Am meisten mit Schlupfwespen verwechselt werden die Wegwespen. Auf unsern ersten Frühlingsspaziergängen haben wir regelmäßig Gelegenheit, eine zierliche Wespe an sandigen Waldwegen zu beobachten, die gemeine Wegwespe. Ihr Kleid ist schwarz, nur der erste bis dritte Hinterleibsring ist oben braunrot mit schwarzem Endrand. Hüpfenden Fluges, mit zitternden Flügeln und Fühlern sucht sie den Waldweg nach kleinen Spinnen ab. Alle Wegwespen, vielleicht mit alleiniger Ausnahme der „Hornwespen", tragen als Futter für ihre Larven Spinnen ein, die sie durch Stiche in einen Nervenknoten lähmten. Zur Spinnenjagd sind sie ausnehmend befähigt durch auffällig lange Beine und einen sehr langen Wehrstachel. Ihr Stich ist auch für den Menschen schmerzhaft, doch stellen sich keine weiteren üblen Folgen ein.

Abb. 33. Wegwespe.

Wenn nun auch diese Wespen meist eine ganz bestimmte Stelle des Nervensystems — das wir als „Bauchmark" kennen und auch ferner als solches bezeichnen wollen — zu treffen wissen, so mag es doch vorkommen, daß manchmal, bei sehr kräftigen Spinnen, die Lähmung nicht völlig gelingt. Die Opfer werden sich dann nachträglich vielleicht doch so weit erholen, um davonzulaufen. Das abgelegte Wespenei scheint hier aber fest zu haften, und die ausgeschlüpfte Larve würde dann allerdings nach Art eines Außenschmarotzers an der Spinne leben. Auf solche Weise kann nur die Beobachtung von Karsch möglich geworden sein. Im Juli fing dieser

bei Münſter eine erwachſene Wolfsſpinne, die keinen Eierſack trug[1]). Bei ſpäterer genauer Unterſuchung fand ſich auf dem Rücken des Hinterleibes ein rötlich-weißes Knötchen, das nach 14 Tagen ſo groß geworden war, daß es als eine beinloſe Made erkannt wurde. Die Spinne ſuchte nun ſelbſt ihren Schmarotzer zu ſchützen. Kurze Zeit darauf grub ſich die Spinne ein ſenkrechtes Loch, in dem ſie ſich bequem drehen konnte. Sie verſchloß die Öffnung und entzog ſich ſo der weiteren Beobachtung. Nach vier Wochen kam eine Mordweſpe zum Vorſchein, die als dunkelbrauner Spinnentöter erkannt wurde.

Daß dieſer aber kein Schmarotzer, ſondern ein vollwertiger, richtiger Räuber iſt, kann man ſelbſt unſchwer beobachten. Sein Handwerk, die Spinnenjagd, iſt keineswegs leicht, und wie muß er ſich erſt plagen, die gelähmte, meiſt viel zu ſchwere Beute von der Stelle zu ſchaffen. Ein feſſelnderes Bild dürfte es nicht bald geben, und ich will deshalb eine lebendige Schilderung einer ſolchen Beutejagd hier auszugsweiſe wiedergeben:

Jeſuitenpater A. Schupp erzählt: „Eines Tages befand ich mich im Garten, als eine Wolfsſpinne mit raſender Geſchwindigkeit daherkam, ſich bald duckte, dann wieder lief und ſo viel Unruhe und Angſt in ihrem ganzen Äußern zeigte, daß ich unmittelbar überzeugt war, dieſelbe müſſe ſich auf der Flucht vor einem Verfolger befinden. In der Tat ſah ich alsbald eine jener ſpinnenjagenden Weſpen, die mit größter Eile und Geſchäftigkeit die ganze Strecke in der Nähe der Spinne durchforſchte.

Es war poſſierlich zu ſehen, wie ſie daherrannte, rechts, links, vorwärts, rückwärts, ſich drehend und wendend, jetzt laufend, jetzt ſpringend, immerfort nach einem Gegenſtande forſchend und ſuchend. Jetzt ſah ſie die Spinne. Wie der Blitz fährt ſie auf dieſelbe los, und ein kurzer Kampf beginnt. Die Spinne wehrt ſich nicht lange, denn ſchon hat ſie ein Stich getroffen, und ſie liegt gelähmt am Boden. Die Weſpe eilt fort, kommt wieder, eilt wieder fort und erſcheint dann abermals auf dem Kampfplatz. Jetzt heftet ſie ſich

---

[1]) Sonſt pflegen dieſe auf Steinhaufen häufigen Raubſpinnen um dieſe Zeit einen Eikokon mit ſich zu ſchleppen.

fest an die gelähmte Spinne. Als ich diese später untersuchte, finde ich an der Stelle des Hinterleibes, der sich an die Brust anschließt, ein Ei, das die Wespe abgelegt hatte.

Mit welcher Wut gerade die Spinnentöter ihre Beute fortschleppen, habe ich bei anderer Gelegenheit gesehen. Für sie gibt es kein Hindernis. Über Schollen und Steine, zwischen Gras und Reisig hindurch und selbst an Wänden hinauf schleppen sie das zum Larvenfutter bestimmte Tier. Sie lassen dasselbe auch nicht los, wenn man sie verscheuchen will, es sei denn, daß man eine gewisse äußere Gewalt dabei anwendet."

Fast tropisch-farbenprächtig nimmt sich der größte deutsche Spinnentöter, die Vierpunkt-Wegwespe, unter den anderen meist schlicht oder einfarbig schwarz gefärbten Arten aus. Diese Raubwespe ist bis 17 mm groß und erscheint durch die goldbraunen Flügel, die leuchtend-gelben Flecke des Kopfschildes, der Vorderbrust und des Hinterleibes noch besonders geziert. Leider kann man an den zusammengetrockneten Stücken der Sammlungen nur eine sehr unvollkommene Vorstellung von der Pracht des Anblicks erhalten, dessen wir uns erfreuen können, wenn es uns einmal glückt, das seltene Tier in der Heide, etwa auf Quendel-, Brombeer- oder Grasnelkenblüten, zu beobachten. Die langen Beine weit gespreizt, ucht es, die Blütenrasen des Quendels förmlich zerscharrend, nach erdbewohnenden Spinnen. Anfang Juni trifft man nur Weibchen an. Es ist also immerhin möglich, daß diese, wie die der eingangs erwähnten gemeinen Wegwespe, überwintern.

Bei den meisten Wegwespen kann übrigens von einem eigentlichen Nestbau nicht die Rede sein. Ein Weibchen des schwarzen Spinnentöters war mit seiner Beute, einer kleinen Raubspinne, in einer Vertiefung — dem Abdruck eines Stiefelabsatzes im Sande — beschäftigt. Das Wespenweibchen verscharrte hier einfach sein Opfer, wurde aber noch vor Beendigung dieser Arbeit von einer der überall umherstreifenden, dunkelbraunen Schuppenameisen angegriffen. Die Ameise entlud in ihrer eigenartigen Angriffsstellung — Aufrichten auf den Hinterbeinen und Einbiegen der Hinterleibsspitze — ihre Afterdrüsen gegen die Wegwespe. Dieser unverhältnismäßig größere und stärkere Gegner wurde davon sofort dermaßen gelähmt,

daß er weder von seinem Giftstachel Gebrauch machen, noch überhaupt fliegen und laufen konnte. Die winzige Siegerin aber trug die wieder ausgescharrte Spinne ihrem Neste zu.

Die Beutejagd eines kleinen, rotbeinigen Spinnentöters, der in den Sudeten in manchen Jahren häufig ist, mit anzusehen, bietet sich nur an den morschen Balken alter Holzhäuser Gelegenheit. Hier lungern neben mancherlei anderem Raubgesindel besonders viele Hüpfspinnen umher, um hauptsächlich Fliegen zu erjagen. Die ausgleichende Gerechtigkeit der Natur hat ihnen aber dafür einen ebenso erbitterten wie gewandten Feind in jener Wegwespe beschert. In der verzehrenden Glut der Julisonne herrscht hier ein überaus reges Insektengewimmel. Wir sehen die verschiedensten Kerfe ab- und zufliegen, und doch müssen die Spinnen — es ist auch die auffällige Harlekinspinne vertreten — ihren Feind ganz genau aus dem Schwarm herauskennen. Verfolgen wir einmal das Benehmen dieser Raubspinnen.

Bei der Annäherung ihres Todfeindes ducken sie sich und trachten danach, sich zu verbergen. Ist kein Versteck in der Nähe, suchen sie mit fabelhafter Geschwindigkeit zu entlaufen. Das nützt ihnen nun oftmals sehr wenig, denn die Wespe folgt ihnen mit blitzschnellen, stoßartigen Wendungen. Die langen Raubbeine fassen das Opfer, und ein Stich mit dem Wehrstachel, von unten her, raubt ihnen jede Bewegung. Der Transport der Beute nach einer geeigneten Niststelle geschieht auch hier immer zu Fuß. Sie ist für die Flugkraft des Spinnenjägers offenbar zu schwer (43).

Nur eine einzige Wegwespe baut, soweit die Erfahrungen reichen, vor der Beutejagd regelrechte, ja sogar hübsche Erd- bzw. Sandzellen, die man gelegentlich unter flachen, nicht ganz aufliegenden Steinen, aber auch schon an Bienenstöcken angeklebt gefunden hat. Diese Zellen — 8—10 mm hoch — sind rundlich und stehen mit dem etwas verjüngten Ende stielartig dem Boden auf. Die Angabe, daß sie an einer Niststelle vier bis sechs solcher Niststellen erbauen, scheint nicht für alle Örtlichkeiten zu stimmen. In den „Steinrücken" der Grafschaft Glatz wurden bisher nur Einzelzellen gefunden, die mit je drei schwarzen Spinnen versehen waren. Erfahrungsgemäß werden solche Steinhaufen gern von verschiedenen

Ameisen, auch Raubameisen, bevölkert, die sicher jede aufgefundene Wegwespenzelle ausrauben. Es hat sonach bei der Vereinzelung der Brutzellen vielleicht eine weit größere Anzahl Aussicht auf ungestörte Entwicklung.

Von den zahlreichen anderen Wegwespenarten ist die Kenntnis ihrer Lebensgewohnheiten noch weit geringer. Im ganzen haben alle eine mehr oder minder große Vorliebe für Schirmpflanzen wie Pastinak, Engelwurz und Bärenklau. Die Männchen tummeln sich öfter auf Laubblättern.

Als Feinde können wohl nur die Ameisen gelten; von Schmarotzern ist bisher nichts bekannt, obwohl es nicht wahrscheinlich ist, daß sie deren entbehren sollten.

15. Bewohner der Lehmwände.

Lehmwände alter Scheunen oder solche in Lehmgruben sind dem Hautflüglersammler bekannt als Fundorte eigenartiger, zum Teil seltener Hautflügler. Neben manchen Bienenarten, die wir schon kennen lernten, nisten hier hauptsächlich Angehörige der meist reichlich gelbgezeichneten Faltenwespen. Sie pflegen ihre Vorderflügel in der Ruhe längs zusammenzufalten und sind schwierig zu unterscheiden.

Häufig ist überall die gemeine Wandwespe. Das schwarz und gelb gefärbte Tierchen hat mitunter wahre Zwergmännchen. Seine Bauten legt es in Erdwänden, aber auch in Mauern an. Die Niströhre (etwa 5 mm im Durchmesser) ist meist geknickt. Ihr erster Teil ist wenig, der zweite steiler abfallend und verzweigt sich dann (nach etwa 30 mm Länge) traubenartig und endigt in je einer fingerhutförmigen Zelle. Das Flugloch hat stets einen herabhängenden, wurstförmigen — etwa 1,5 cm langen — Vorbau von krümeliger Beschaffenheit. Er wird darum fast von jedem Regen zerstört und ebenso oft erneuert.

Abb. 34. Wandwespe.

Die Brutzellen liegen an- und übereinander. Ihre Innenwände sind glatt und rund. Das Weibchen jagt die asselförmigen Räupchen

von Kleinschmetterlingen, um sie wie Wurstkringel in der Zelle übereinander zu legen. Mindestens sechs haben darin — auf eine Länge von 13—15 mm — Platz und werden von der zuerst weißlichen, mehr durchsichtigen, später gelblichen Larve nach und nach verzehrt.

Die ausgewachsene Larve spinnt einen der Brutzelle eng anliegenden Kokon (Wandkokon). Die Zellwände erscheinen dann wie mit einer zarten, seidenartigen Masse austapeziert. In Hauswänden bequemt sich die Wespe wohl oder übel zu einfacheren Bauten. Die dem Lehmbewurf als Unterlage dienenden Staketen und Strohseile zwingen sie hierzu. Auch werden in den Sudeten gelegentlich noch zwei andere Bauweisen angetroffen. Sie bezieht dort seltener Bohrlöcher in Balken, wird also hier Holzbewohner, baut aber auch sehr feste, kotballenähnliche Wohnungen an Steine. Bei dieser letzteren Bauart, die entfernte Ähnlichkeit mit dem weiter oben beschriebenen Neste der Mörtelbiene hat, ist nur die Außenseite nicht so ebenmäßig abgerundet und fast glatt. Es sind immer mehrere Zellen — fünf bis sieben — vorhanden.

So vollkommen nun auch die Sinnestätigkeiten der Mutterwespe dem beobachtenden Naturfreunde erscheinen mögen, so stoßen wir bei näherem Zusehen doch auf schwerwiegende Mängel. Es muß das keineswegs scheue, liebenswürdige Tierchen wohl nicht die gesunden Räupchen von angestochenen — Schmarotzer in sich bergenden — unterscheiden können. Die seidenartigen Tönnchenkokons zeigen nämlich häufig kleine Schlupfwespen, die nur bei Kleinschmetterlingen leben, aber einen Unkundigen leicht zu der irrtümlichen Auffassung führen können, die Schlupfwespen seien Schmarotzer unserer Wandwespe.

Nach dem zuerst mitgeteilten Bauplane betätigt sich auch die seltenere, nierenförmige Lehmwespe und bildet manchmal förmliche Nestkolonien, die mit den schon erwähnten wurstartigen Vorbauen drollig genug aussehen. Es scheint doch, daß diese Gebilde lediglich das Flugloch zu verdecken (maskieren) bestimmt sind.

Ihr sehr ähnlich in der Lebensweise ist die Dreibinden-Lehmwespe. Sie baut eiförmige Mehrzellennester an Lehmwände (6), die aber nur ein kurzes Eingangsrohr haben, legt aber auch Zellen in

alten Bohrlöchern an. Mörtel- und Dickhornwespen tun desgleichen. Sie gehören zu den stattlichsten Vertretern unserer einsamen Faltenwespen. Der ersteren ist eine Vorliebe für außergewöhnliche Nistorte, wie z. B. aufgeschlagene Bücher u. dgl., eigen; beide sind überaus häufige Balkenbewohner, werden auch wie die schon vorher genannten Lehmwespen von den gleichen Schmarotzern, besonders von den prächtigen Goldwespen, heimgesucht.

Im heißen Sonnenscheine schwirren diese mit reißendem Zickzackfluge daher. Auch das schärfste Auge kann ihrem Fluge nicht weiter als wenige Zentimeter folgen. Im Augenblick sitzen sie vor uns, um ebenso schnell zu verschwinden. Am häufigsten sind die feuerfarbige und die glänzende Goldwespe. Sie passen sich jenen Augenblick ab, wo die Mutterwespe auswärts ist. Dabei kommt es natürlich nicht selten vor, daß der heimkehrende Wirt den Schmarotzer im Neste überrascht und ihn nun wütend angreift. Die Goldwespe kugelt sich dann sofort zusammen, und ihr horniger Panzer bietet so den kräftigen Kiefern des Feindes nur wenige Angriffspunkte dar. Die Flügel allein sind schlecht geschützt, und so werden diese häufig von der Gegnerin an der Wurzel abgebissen. Man hat nun gerade diese Tatsache benutzt, um den Lehmwespen Verstandesäußerungen unterzulegen, deren sie offenbar gar nicht fähig sind. Die flügellose Goldwespe, die aus der schrägen Niströhre herausgekollert und zu Boden gefallen ist, klettert denn auch, wie mehrere Beobachter erzählen, an der Wand wieder empor und legt trotzdem ihre Kuckuckseier ab.

Staunenerregend sind die Leistungen der schwarzköpfigen Lehmwespe, denn sie bohrt unter anderem ihre Niströhre in den Mörtel zwischen die Steine der Mauern und gibt damit eine Probe von der Härte ihrer Oberkiefer, wie wir sie höchstens noch bei den bekannten Holzwespen antreffen, die sogar Bleiplatten durchnagten.

Die Lehmwespen können wegen ihrer kurzen, wenig streckbaren Mundteile tiefer gelegene Honigbehälter nicht erreichen und befliegen deshalb meist Doldenpflanzen, seltener Skabiosen, Flockenblumen und Grasnelken. Im Notfalle aber wissen sie jedoch recht wohl auch dem süßen Safte der Blattläuse Geschmack abzugewinnen.

An Lehmwänden nisten auch verschiedene Grabwespen, unter

welchen die einfarbig schwarze Töpferwespe am augenfälligsten ist. Diese baut hier die eigentümlichen Einzellennester, die stets einen starken Lehmverschluß erhalten. Die 3 mm und darüber breiten und 10—12 mm langen Zellen werden mit kleinen Spinnen versorgt. Dazwischen wird vor Nestabschluß ein Ei abgelegt. Nur zu oft ist aber die blaue Goldwespe dem sorgenden Weibchen zuvorgekommen und hat schon vorher ihr Ei untergebracht. Der ausgeschlüpfte Schmarotzer tötet zuerst die Wirtslarve, verzehrt sodann das Larvenfutter und verfertigt, ausgewachsen, einen zelluloidartigen, hellen Kokon. Die Larven der Töpferwespen spinnen im Gegensatze hierzu nur einen ziemlich zerbrechlichen Kokon von verkehrt flaschenförmiger Gestalt.

Hin und wieder trifft man unvollständige Nistanlagen an. Hier wurde das Tierchen durch aufdringliche Schmarotzer, sehr häufig auch Zehrwespen, verscheucht. Es kann aber auch in den mörderischen Klauen einer Spinne sein tatenreiches Leben vorzeitig geendet haben.

Noch erwähnen müssen wir hier wenigstens die mehrzelligen Bauten, welche Töpferwespen in Bohrlöchern — des Hausbock- und des Kiefernmarkkäfers — und in dürren Holzstengeln anlegen. Wir werden sie weiter unten noch kennen lernen.

Die Flugzeit beginnt gewöhnlich im Juni und dauert bis in den September hinein. Bei günstigen Witterungsverhältnissen sind regelmäßig zwei Bruten wahrzunehmen. Töpferwespen befliegen auch ausnehmend doldenblütige Pflanzen, vor allem den Pastinak.

Der große langstielige Spinnentöter baut seine Lehmzellen an Mauern und Wände. Diese Grabwespe ist schon allein durch den auffallend langgestielten Hinterleib gut gekennzeichnet. Die erste Brutzelle soll immer sehr sauber und regelmäßig aussehen. Leider geht dieser Eindruck nach dem Anbau weiterer Zellen vollständig verloren, und überdies erhält das Nest zum Schluß noch einen alle Zellen bedeckenden Lehmbewurf, so daß man einen gestaltlosen Lehm- oder Kotballen vor sich zu haben meint. Sichere Fundorte sind bisher aus Deutschland nicht bekannt.

Unter allen ungeselligen Faltenwespen, die Lehm als Baustoff benutzen, hat die Pillenwespe die eigenartigste Gestalt. An den

ersten, stielartigen Hinterleibsabschnitt setzt sich der zweite glockenartig an (vgl. die Abbildung der Nägelchenwespe). Die gelbe Zeichnung ist sehr veränderlich. Überall in ganz Deutschland ist sie verbreitet, aber nirgends gemein. Ihre Einzellennester erreichen die Größe einer Vogelkirsche und sind wie diese von runder Gestalt. Befestigt werden sie an Gräsern und Binsen, seltener an Zweigen von Heidekraut und Kiefern, dann aber nicht mehr als höchstens 1 m vom Boden entfernt.

Das Nest wird aus feuchtem Sand — sandigem Lehm — gebaut und zeigt eine kleine Ansatzröhre, welche die junge Wespe als Schlupföffnung benutzt. Ein solches Pillennest wird in verhältnismäßig kurzer Zeit erbaut; denn in einem beobachteten Falle dauerte die ganze Bauzeit etwa eine Stunde. Während andere Pillenwespen die Außenseite ihres Nestes mit einem Muster von kleinen Steinchen förmlich verzieren, ist bei unserer deutschen Pillenwespe nichts davon zu spüren, will man nicht die zuweilen sich findenden Lehmknötchen in diesem Sinne deuten.

Nach Vollendung des Baues erfolgt die Eiablage. Das Ei wird an der Decke, innerhalb der Zelle, abgelegt, indem das Weibchen die Hinterleibsspitze durch die runde Eingangsöffnung schiebt. Erst nachher beginnt es mit der Zufuhr des Larvenfutters. Es sind dies auch hier kleine Raupen, die vorher durch Stiche gelähmt wurden und durch die Nestöffnung geschoben werden. Dann wird die letztere endgültig abgeschlossen.

Aus dem Wespenei schlüpft nach einigen Tagen eine teilweise durchscheinende Larve, die aber schon nach vierzehn Tagen erwachsen ist und sich einen weißen, seidenartigen, 6—7 mm hohen Kokon anfertigt. Dieser ist senkrecht gestellt und unten wie oben festgesponnen.

Die Larve scheint darin regelmäßig als sogenannte „Ruhelarve" zu überwintern, und die Verwandlung dürfte nicht vor Sommers Anfang stattfinden. Die eigentliche Brutzeit ist wohl im Osten Deutschlands der Juli. Die Pillenwespe besucht den Sumpfporst, die Blütenglocken der Rausche- und der Schneebeere wie auch verschiedene Doldenpflanzen. Von Schmarotzern sind die feuer- und die purpurfarbige Goldwespe aus Pillennestern erzogen worden (6).

Einer großen Pillenwespe gleicht die Nägelchenwespe, die eigentlich dem Süden angehört, aber auch im Schwarzwalde gefunden worden ist. Wir lassen den Beobachter[1]), der das mir bisher unbekannte Nest an der Außenseite seiner Wohnung fand, selbst berichten. Er schreibt:

„Ich bemerkte zunächst, daß die Wespe mit ihrer Zunge kleine Sandkörnchen, durch Speichel befeuchtet, an einen älteren, aus ähnlichem Material erbauten Hügel befestigte, mindestens 29 cm der Fläche waren frischfeucht. Sogleich aber konnte man schließen, daß der Hügel, der in der Höhe von 7—8 cm zwischen die rechtwinklige Fuge des Pfostens eingebaut war, hohl sein müsse, denn auf der Oberfläche zeigte sich eine halsförmige, oben wulst- oder vasenförmig ausgelegte Röhre ca. 5 mm hoch über den Hügel emporragen. Die Öffnung derselben war ungefähr 3 mm weit. Jedenfalls fiel mir sofort auf, daß dieselbe wegen ihrer geringen Breite nicht als Flugloch für die Wespe angelegt sei. Eine Zeitlang ließ sich diese ungeniert bei ihrer Mosaikarbeit beobachten, als sie aber Miene machte, sich entfernen zu wollen, fing ich sie unklugerweise mit dem Netze, um ihre Körpergestalt näher betrachten zu können. Sie war ungefähr 20 mm lang und hatte das Aussehen einer Sandwespe. Der Hinterleibsstiel war ungefähr 5 mm lang, die Brust stark entwickelt, der Hinterleib eiförmig, ein wenig schwächer als die Brust. Der erste Ring des Hinterleibes nahm den größten Teil der Länge ein. Die hinteren Ringe nahmen rasch an Umfang ab. Die vorderen Flügel reichten über das Körperende, waren im Zustand der Ruhe gefaltet und bedeckten die kürzeren Hinterflügel vollständig. Die Grundfarbe war ein dunkles Braun mit lichteren Flecken. Die Stirn, der vordere Teil der Brust gegen die Schultern verlaufend und der Hinterleib von der Mitte ab waren gelb. Der Körper war fein behaart.

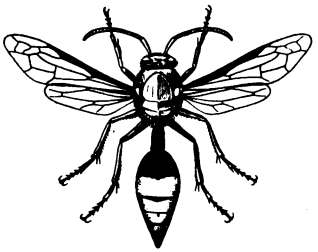


Abb. 35. „Nägelchen"-Wespe.

[1]) R. Eckert in „Aus der Heimat", 17. Jahrg., S. 76.

Nach der Besichtigung ließ ich die Wespe, um sie weiter zu beobachten, fliegen. Allein mehrere Tage sah ich sie nicht mehr und dachte, sie habe sich die kurze Gefangenschaft so zu Herzen genommen, daß sie den Ort meide. Um aber doch ein Ergebnis zu haben, machte ich mich an den Abbruch des Nestes. Als ich das Messer vorsichtig am Grunde des oberen Aufsatzes einsetzte, brach der Deckel zum größten Teil ab. Durch die Öffnung, in einer 15 mm hohen glattwandigen Höhle erblickte ich eine Spannerraupe, die aber wenig Bewegung zeigte. Von dem stehen gebliebenen Teile des Deckels hing an einem dünnen Faden ein gelblich gefärbtes Ei, 3 mm lang, herab. Erst an einem der folgenden Tage wollte ich den Unterbau untersuchen und befestigte deshalb den Deckel nur notdürftig. Nach einigen Tagen, als die Wespe noch nicht zurückgekehrt war, wollte ich den ganzen Bau beseitigen. Ich hob einen Teil ab und entdeckte zu meiner größten Überraschung eine zweite Kammer, 15—20 mm hoch, welche gegen die obere vollständig abgeschlossen war. In derselben befand sich eine gelbliche, fußlose Made, 3—4 mm lang und vier bis fünf zum Teil aufgezehrte, zum Teil fast tote Raupen verschiedener Schmetterlinge. Die Wände und der Boden der Kammer waren 1 mm stark, aus kleinen Sandkörnchen und Lehm zusammengebacken. Der Boden zeigte keine Öffnung. Als ich diesen vorsichtig abhob, entdeckte ich eine dritte Kammer mit einer weißen, fortgeschrittenen, fetten, 5—6 mm langen Made von rötlichem Schimmer und fast vollständig aufgezehrte Raupen. Der Boden dieser Kammer war ebenfalls ohne Öffnung. Unter dieser Etage fand sich noch eine vierte vor, in welcher sich auf den vertrockneten Häuten mehrerer Raupen eine Larve von ziemlich rot gefärbter Haut aufhielt. Sie zeigte wenig Beweglichkeit und war jedenfalls erwachsen. Sämtliche Zwischenwände der Zellen waren senkrecht zu den Befestigungsflächen gestellt.

Nun war mir klar, wozu die Öffnung an der obersten Kammer angebracht war. Sie diente als Einwurf, durch welchen die sorgsame Mutter ihre Jungen mit der nötigen Nahrung versehen wollte."

Schließlich muß hier noch der keulenfühlerigen Faltenwespen gedacht werden, die wohl zahlreiche Vertreter in den heißen Ländern, aber nur einen in Deutschland haben. Dieser baut Einzellennester

nach Art der Pillenwespen, aber reihenweise an Zweige und trägt regelmäßig — als einzige deutsche Wespe — Honig als Nahrung für die Nachkommenschaft ein.

16. Sandbewohner.

Heiter lacht der Julihimmel über der Kiefernheide. In die eintönige Landschaft leuchten weithin die Blütenkerzen der gelben Lupinen und ihr einschmeichelnd süßer Duft durchwürzt die stockend heißen Lüfte. Raine und Triften sind übersät mit den hellrötlichen Blumenköpfen der Grasnelken, im Verblühen ergraut. Goldgelbe Sonnenröschen und karminrote Karthäusernelken bringen zwar schon etwas Abwechslung in die sonst einförmige Pflanzendecke, bieten aber dem eigentlichen Blumenvolk der Bienen und Wespen entweder nur spärliche oder gar keine Atzung dar. An Wegrändern winken dafür Natternkopf und Ochsenzunge. An sich bietet der blumenleere Kiefernwald dem freischweifenden Auge keinen Ruhepunkt dar. Doch hat sich am Rande, auf Blößen, zumeist rasenbildend, ein minzenartig duftendes Pflänzchen angesiedelt. Das bietet in seinen vieltausend Lippenblümchen ebenso viele Honigkrüglein und für allerlei durstige Rüsselträger somit eine rechte Heideschenke dar.

Alltäglich ladet sich auf diesen Blütenrasen des Quendels eine buntscheckige Gesellschaft zu Gaste. Grellrote Igelfliegen und zierliche Sandwespen sitzen einträchtig nebeneinander. Große Schlammfliegen prunken im gelbbraunen Festtagskleide, als wollten sie nicht gern mehr an die schmutzigen Gewohnheiten ihrer Jugendzeit erinnert sein. Die fleißige Hummel, die rastlose Einsiedlerbiene, sie gehen hier ihrem ehrlichen Gewerbe nach, während heimtückische Schlupf- und Goldwespen und die ebenfalls schmarotzenden Wespenbienen nur für den eigenen Hunger sorgen dürfen. Dazwischen stolpern die noch etwas flegelhaften Kinder der Feldgrille und ihre Unmanier verjagt ein soeben erst zugeschwirrtes Sonneneulchen. Die Gesellschaft der übrigen Zecher aber läßt sich so leicht nicht stören. Auch das gewöhnliche Tagfaltergesindel der Augler und Schattenvögel läßt sie unberührt. Höchstens macht sie das rasselnde Gesumm einer Kreiselwespe, die gerade im staubigen Werkeltagskittel von der Grabarbeit daher-

kam oder eine ruhelos hastende Wegwespe etwas nervös und sie räumt auf kurze Zeit den Plan. Sonst aber läßt ein jedes unbekümmert sein Stimmchen hören, übertönt nur von dem tiefen Geläute der Hummeln und dem hellen Gesumme der Bienen und Schlammfliegen: das melodische Stimmengewirr der „Heideschenke".

Überall treffen wir auf die Spuren verschiedener Grabkünstler. Namentlich sind stellenweise die Röhrenbauten der Kaninchen derart häufig, daß man leicht durchbrechen kann. Der unbefangene Naturfreund ahnt aber gewiß nicht, wie viele Vorbilder gerade diese flinken Nager in ungezählten Insektenbauten haben.

Hier und da machen sich breitovale Schlupflöcher bemerklich, in denen die Larven der Sandlaufkäfer ein verborgenes Räuberleben führen. Ganz ähnliche Gänge benutzt ein Grabkäfer, der rote Schnellläufer. Er ist nicht so selten, sondern kommt nur wegen seiner nächtlichen Lebensweise uns seltener zu Gesicht. Hat sich aber erst das Auge für die Sandbauten der Insekten geschärft, dann gelingt es auch mit einiger Geduld, die Wohnungen mancher Grabwespen aufzufinden, wohl gar die Weibchen bei ihrer Arbeit zu belauschen. Eine ganz eigenartige Stufe unter allen diesen Baukünstlern nehmen die Raupenjäger ein.

Als die amerikanischen Geschwister Peckham ihre mühevollen Beobachtungen über die Einsiedlerwespen veröffentlichten, interessierten allgemein ihre Schilderungen der Raupenjäger. Die in deutschen Zeitschriften aber bald darauf erscheinenden Aufsätze enthielten zum großen Teil irrtümliche Angaben über die heimischen Sandwespen, deren Lebensweise eben noch nicht allgemein bekannt geworden ist.

Am häufigsten ist die gemeine Sandwespe. Sie ist über 20 mm groß, die erste Hälfte des langstieligen Hinterleibes ist immer rot, die letzten Abschnitte sind dagegen schwarz mit einem eigenen blauen Schimmer. Die Brustseiten weisen silberschimmernde Filzflecke auf, ebenso erglänzt der Kopfschild der Männchen. Alle Sandwespen besitzen sehr schöne Putzapparate. Die Vorderfüße des Weibchens sind mit vielen Kammdornen (insbesondere sind die äußeren lang, als Rechen zum Graben) ausgerüstet. Ein derartiges Gerät finden wir an den anderen, ebenfalls bedornten Beinen nicht vor. Sie werden auch, wie wir sehen werden, nicht zum Graben benutzt.

Die gemeine Sandweſpe erſcheint gegen Anfang bis Mitte Juni und führt zunächſt ein ſorgloſes Leben auf Blüten. Eigentliche Sorgen bringt ihr erſt die Minne. Eifrig wird ſie von den zahlreichen Männchen umworben, die manchmal um den Beſitz des Weibchens förmliche Flugkämpfe ausfechten (41). Das Brutgeſchäft beginnt aber nicht vor dem Erntemonat.

Die Bautätigkeit beginnt die Weſpe mit der Anlage der ſteilſchrägen bis ſenkrechten Zugangsröhre, die etwa 9 mm im Durchmeſſer, niemals länger als höchſtens 50 mm, oft aber, beſonders bei kleinen Weibchen, kürzer iſt. Die Oberkiefer, kleinen Spitzhauen nicht unähnlich, ſind die eigentlichen Grabwerkzeuge. Die Vorderbeine paddeln dann den Schutt nach hinten. In kurzen Zeiträumen wird dieſer zwiſchen den Oberkiefern vor die Neſtöffnung hinausgetragen. Steinchen, Wurzeln bereiten ihr ſichtlich große Schwierigkeiten. Darübert ereifert ſie ſich dann, läßt ſtoßweiſes Summen — durch zeitweiſe Flügelbewegungen veranlaßt — hören.

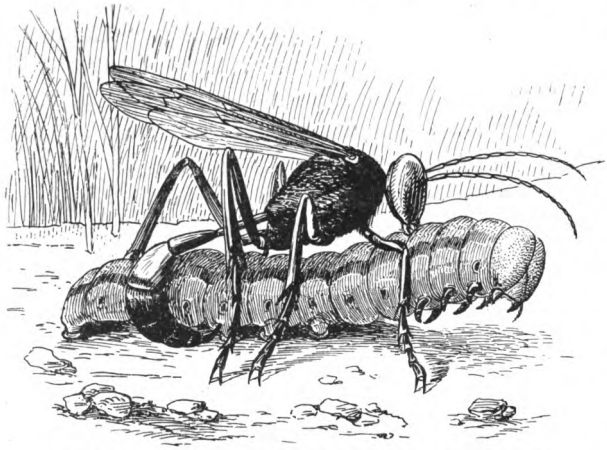


Abb. 36a. Sandweſpe, Kampf mit der Beute. (Vergrößert.)

In der angeführten Tiefe erweitert ſich das Zugangsrohr zum Brutraum, der Zelle. Dieſe iſt in der Form immer rundlich, aber in den Maßverhältniſſen ſchwankend. Da niemals die Verſorgung des Neſtes mit Larvenfutter noch an demſelben Tage vorgenommen wird, das Inſekt aber auch nicht darin zu übernachten pflegt, ſo wird es vorläufig verſchloſſen. Am liebſten wird hierzu ein flaches, plattenförmiges Steinchen erwählt, das etwas größer als die Neſtmündung iſt. Sodann fliegt das Weibchen davon.

Scheint am nächſten Morgen die Sonne, ſo begibt ſich die Weſpe noch vormittags auf die Beutejagd, wird aber meiſt die Verdunſtung des Taues abwarten. Als Larvenfutter werden mittelgroße, glatte Raupen — bei uns ſtets ſolche von Eulen — eingetragen, die immer ſo ſchwer ſind, daß ſie die Weſpe mit ihren kurzen Flügeln nicht im Fluge fortſchaffen kann. Deshalb wird die nicht unbedeutende Strecke vom Beuteplatze bis zum Neſt zu Fuß zurückgelegt.

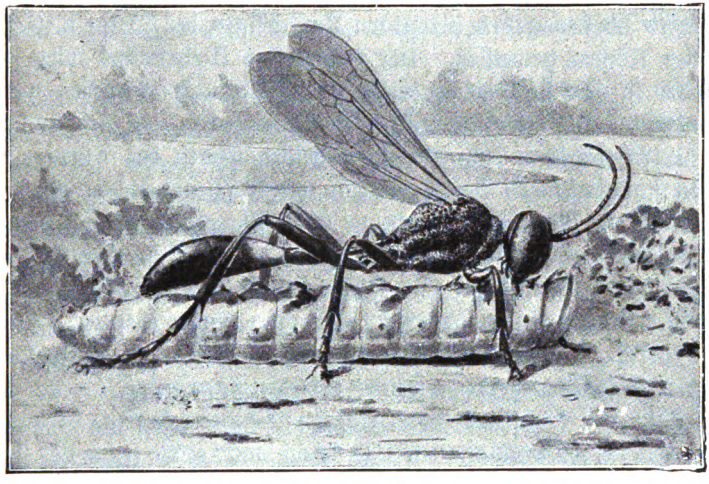


Abb. 36 b. Sandweſpe, ihre Beute zum Neſte ſchleppend. (Vergrößert.)

Was uns dabei in Staunen ſetzt, iſt das ganz außerordentlich ſcharfe Ortsgedächtnis. Fabre, deſſen ſonſtige Angaben durchaus nicht immer auf unſere Verhältniſſe paſſen, ſagt davon: „Daß die Papierweſpe, die Biene ihr Neſt (ihren Stock) wiederfindet, hat für mich nichts Erſtaunliches. Beides ſind ſtändige Wohnungen. Die zuführenden Wege ſind den Neſtbewohnern durch lange Übung bekannt. Die Sandweſpe hat hingegen ihr Neſt an einem Orte gegraben, den ſie geſtern vielleicht zum erſten Male beſuchte und nun heute wiederfinden ſoll, obgleich ihr die Richtung doch gänzlich verloren gegangen iſt. Überdies wird ſie durch die ſchwere Beute nicht unerheblich behindert. Trotzdem verſagt ihr Ortsgedächtnis niemals.

Es war sogar mitunter von einer Schärfe, die mich in die höchste Verwunderung setzte."

Im Juli 1908 trat im schlesischen Kreise Wohlau neben der Nonnenplage auch stellenweise häufig die Kieferneule auf. Ihre schönen grün und weiß gestreiften Raupen waren im Juli erwachsen und wurden gern von der gemeinen Sandwespe als Beute erkoren. Am Rande eines Kiefernstangenwaldes konnte man öfter die beutebeladenen Wespen antreffen. In einem Falle gelang es sogar, den Kampf mit dem Opfer zu belauschen. Dieses schlägt wütend um sich, wird aber von den bedornten Raubbeinen der Wespe blitzschnell auf den Rücken gewendet. Der dolchartige Wehrstachel wird nacheinander in alle Leibesringe versenkt. Mehrmals gestochen werden die mittleren fußlosen Abschnitte (fünf und sechs), da sich von hier aus die Giftwirkung schneller nach beiden Enden des Körpers verbreiten kann. Diesen Zweck erreicht das Wespenweibchen gar bald. Einmal soll die Raupe bewegungs- und also widerstandslos gemacht werden, darf aber nicht sobald sterben. Sie soll ja noch den ausschlüpfenden Wespenlarven als frische Speise dienen. Zum anderen muß ihr Körper in andauernd gestreckter Lage erhalten bleiben. Das Fortschaffen einer zusammengerollten Raupe — Eulenlarven tun dies besonders gern — wäre für die Sandwespe, wenn nicht unmöglich, so doch mit den größten Schwierigkeiten verknüpft. Beides glückt ihr vollkommen und schon nach etwa sechs bis sieben Minuten geht die Reise los. Die Beute wird mit den kräftigen, bezahnten Kiefern am Kopfe ergriffen und auch während des ganzen Marsches nur von ihnen gehalten. Die Wespe scheint auf ihrem Opfer zu reiten. Sofort aber wird vom Beuteplatze eine ganz bestimmte Richtung eingeschlagen. Ein Waldweg wird durchquert, und wir müssen achtgeben, um in der nun folgenden Kiefernschonung das Insekt nicht aus den Augen zu verlieren. Nach einiger Zeit wird die Beute beiseite gelegt um auszuruhen. War bisher das Gelände schwer zu übersehen, so beginnt jetzt ein Gebiet, dicht mit Kräutern und Gräsern bewachsen, aus dem nur vereinzelt kleine Kiefern herausragen. Die Schwierigkeiten des Transports mehren sich jetzt derart, daß die Wespe immer öfter ausruht. Hin und wieder werden hochgelegene Punkte, Johanniskrautbüsche und etwa

gleichhohe Kiefern erstiegen, dann geht die Reise mit frischen Kräften und zielbewußt — wir können die Marschrichtung von Anfang an noch ganz überblicken — in der alten Richtung weiter. Manches Hindernis wird in kurzen Sprüngen genommen, mancher „Aussichtsturm" wird auf dem oft stundenlangen Marsche noch erstiegen, bis endlich die Wespe an der Niststelle angelangt ist. Zieht man die obwaltenden Gewichtsverhältnisse in Betracht — die Opfer sind bis fünfzehnmal so schwer als die Sandwespe — so sieht im Vergleich dazu das Bravourstück eines Löwen, der mit einem Rinde im Rachen über Zäune und Mauern wegspringt, immerhin noch kläglich aus.

Die Freude über das wiedergefundene Nest gibt sich kund durch starkes, anhaltendes Summen. Diesem Umstande nur allein verdanken wir manchmal die Kenntnis eines Sandwespennestes, das uns sonst gewiß verborgen geblieben wäre. Die Beute wird weggelegt und der Nestverschluß — ein Steinchen — wird entfernt. Sodann schlüpft die Wespe hinein, um bald wieder zu erscheinen. Die Beute wird gepackt und mit einem einzigen Ruck rückwärts ins Nest gezogen. Jetzt kommt die Unermüdliche von neuem heraus, um geschäftig in der Umgebung des Nestes umherzulaufen.

Dieses scheinbar zwecklose Gebaren geht der Eiablage voraus und hat den offenbaren Nachteil, daß unterdessen das Nest mitsamt der Beute schutzlos allerlei Feinden preisgegeben ist. Wir sehen kleine Igelfliegen und Ameisen in das Nest kriechen und die ersteren haben in der Tat oft genug schon ihre Kuckuckseier abgelegt, wenn der Raupenjäger sich nach diesen umständlichen Vorbereitungen nun endlich zu der gleichen Verrichtung in sein Nest begibt.

Die Eiablage, ein Geburtsakt, wird auch wieder von vernehmlichem, melodischem Summen begleitet. Wir finden das längliche, etwas gekrümmte und gallertartig durchscheinende Ei immer in der Gegend des fünften und sechsten Hinterleibsabschnittes, der unempfindlichsten Stelle auch der gesunden Raupe.

Hierauf beginnt der endgültige Abschluß des Nestes. Größere Brocken, Steinchen, Zapfenschuppen u. dgl. werden zuerst einfach in die Röhre gestürzt, dann auch mit den Kieferzangen hineingetragen. Feiner Sand wird nun mit den Rechen der Vorderbeine

in rückwärtiger Stellung zum Nesteingange gescharrt. Der Körper stützt sich hierbei auf die federnden und gespreizt gehaltenen Mittel- und Hinterbeine. Ab und zu eilt das emsige Tierchen, um den Sand unter sichtlicher Anstrengung mit der vorderen Kopfscheibe festzurammen. Die linsenförmige Kopfgestalt ist hierzu jedenfalls sehr geeignet. Wir sehen das um so deutlicher, je mehr die Arbeit fortschreitet. Die rückwärtige Stellung beibehaltend, dreht es sich nach allen Seiten, um seine „Wurfgarben" nach dem Flugloche zu richten, das schließlich angefüllt ist. Die Nestöffnung wird darauf noch kreuz und quer verscharrt und die Sandwespe fliegt davon, diesmal auf Nimmerwiedersehen!

Wie oft sich diese Vorgänge in ihrem Leben abspielen mögen? Bei der Unmöglichkeit, genaue Angaben zu machen, sind wir auf Schätzungen des Eivorrats angewiesen, wobei man immer noch nicht wissen kann, wieviel Eier ein soeben, wenn auch im Anfange des Brutgeschäfts gefangenes Weibchen schon vorher abgelegt hat. Die gesamte Eizahl einer Sandwespe wird kaum dreißig übersteigen, jene der angefertigten Nester — wie wir sahen, wird für jedes Ei ein besonderes Nest gebaut — wird aber, zumal in regenreichen Sommern, bei uns ganz erheblich geringer sein.

Die Feldsandwespe, fast immer kleiner als die vorige, ähnelt aber dieser sonst in Körperbeschaffenheit und Gewohnheiten außerordentlich. Auch das Nest bietet ganz ähnliche Verhältnisse. Es wird gleichfalls vor der Raupenjagd fertiggestellt. Als Niststellen finden sich wie bei der gemeinen Sandwespe auch solche im Bereiche der Kronentraufe am Waldrande. Der vorläufige Abschluß des Nestes geschieht nach dessen Fertigstellung nicht durch ein Steinchen. Wir sehen vielmehr das mit Beute beladene Weibchen urplötzlich an einer Stelle im blanken Sande die etwa 8 mm im Durchmesser fassende Nestöffnung, die sich durch nichts von der völlig gleichförmigen Umgebung unterscheidet, durch Scharren freilegen. Die Feldsandwespe hatte mit derselben unfehlbaren Sicherheit, d. h. ohne im geringsten zu suchen, diese nur ihr erkennbare Stelle gefunden, mit der sie vorher auf dem Marsche fast schnurgerade die Richtung zum Neste eingehalten hatte. Diese staunenerregende Leistung des zierlichen Hautflüglers würde um nichts verständlicher werden, wollten wir, wie

herkömmlich, einfach sagen, er habe dem Richtungssinn gehorcht. Wir ziehen es daher vor, die Treue seines Ortsgedächtnisses zu bewundern.

Außer diesen durch einen zweigliedrigen Hinterleibsstiel sich auszeichnenden Sandwespen besitzt die deutsche Hautflüglerwelt noch solche, wo dieser Stiel nur vom ersten Hinterleibsabschnitt gebildet wird, also eingliedrig ist. Der Silbersandwespe — auch Tydes Sandwespe genannt — muß hier Erwähnung geschehen, weil sie offenbar vielfach mit der häufigeren und außerordentlich ähnlichen „verwandten" Sandwespe verwechselt wird. Während aber die erstere höchst selten, bisher nur in Schlesien und Pommern beobachtet wurde, ist die zweite überall zu finden. Sie trägt nicht, wie ihre gestielten Basen nur eine Raupe, sondern deren mehrere, die natürauch kleiner sind, in ihr Nest ein, das aber bis zum endgültigen Abschlusse offen bleibt.

Über die rauhhaarige Sandwespe und ihre Lebensweise sind widersprechende Beobachtungen gemacht worden, die aber sicher zum Teil auf Verwechslung mit einer anderen Art beruhen dürften. Sie nimmt von allen Sandwespen wohl die ursprünglichste Stelle ein. Die Raupenjagd geht hier dem Nestbau voran, der dann sofort in der Nähe des Beuteplatzes beginnt. Die Opfer sind größere Erdeulenraupen. Ihren Aufenthalt kann die Wespe nur durch die trennende Erdschicht hindurch, also durch Geruchswahrnehmungen auskundschaften. Eine ältere Beobachtung soll hier, weil sie wenig bekannt ist, Platz finden.

Kirchner [1]) beobachtete die Wespenweibchen am 15. Mai 1848. Er sagt wörtlich: „Ich fand sie in der Stellung, wie wenn ein Hund nach Mäusen gräbt. Sie warf nämlich mit den Vorderfüßen den Sand und die Erde hinter sich und zwar unter den Hinterleib solange, bis eine Grube entstanden war, was sechs Minuten Zeit erforderte. Als die zurückgeworfene Erde ein Haufen geworden war, stellte sie sich auf den äußersten Gipfel dieses kleinen Erdhaufens und arbeitete mit solcher Behendigkeit und Beweglichkeit fort, daß alles hinter ihr aufstaubte. Rollte dabei ein bißchen Erde in die Grube zurück,

[1]) „Lotos." Prag 1857.

so warf die Wespe dieselbe mit einer eigentümlichen Lebhaftigkeit wieder heraus. Wurzelfasern des Vogelknöterichs hinderten sie, wurden jedoch mit unendlicher Hast abgebissen und einhalb Schuh weit vom Neste getragen. Wie die Grube fertig war, flog die Sandwespe davon. In etwa sieben Minuten kam sie mit einer Raupe des Baumfuchses, die sie am Boden zum Loche schleppte und ihr sehr viele Bisse unterhalb des Kopfes beibrachte, wodurch die Raupe dermaßen matt geworden, daß sie nur noch schwache Krümmungen machte. Ehe sie die Raupe in die Grube hineinfallen ließ, gab sie ihr noch einige kräftige Bisse und flog ab. Nach weiteren acht Minuten brachte sie eine etwas mehr ausgewachsene Raupe, der sie wieder unendlich viele Bisse beibrachte, um sie dann in die Grube fallen zu lassen. Die Grube erwies sich jedoch für beide Raupen zu klein. Deshalb nahm die Wespe beide Raupen wieder heraus, grub das Loch größer mit deutlichem Gebrummel und stieg selbst einigemal hinein, um sie recht rein und sauber zu machen. Sie warf dann die scheintoten Raupen wieder hinein und setzte sich darauf etwa drei Minuten lang in das Loch auf die Raupen, wobei sie sich ganz ruhig verhielt, sprang sodann hastig heraus, bedeckte das Loch mit der aufgeworfenen Erde und flog ab."

Am 30. Mai sah Kirchner das Loch offen und eine Schlupfwespe mit langer „Legeröhre" davonfliegen. Er nahm deshalb den Nestinhalt mit nach Hause und bereits am 28. Juni schlüpften acht Stück Gladiator-Schlupfwespen aus. Es fanden sich nur noch als Reste vor mehrere hohle Kokons von den Larven der Sandwespe, acht Stück Puppenhülsen von Schlupfwespen und die Bälge der Raupen. Kirchner schließt seinen Bericht wie folgt: „Im selben Jahre hatte ich zu wiederholten Malen Gelegenheit, den oben beschriebenen Vorgang zu beobachten, doch erzog ich keine Schmarotzer, sondern die Grabwespen selbst."

Wenn der Beobachter annimmt, die Raupen seien durch diese „Bisse" der Wespe regungslos geworden, so ist es ihm entgangen, wie sie gleichzeitig von ihrem Wehrstachel Gebrauch machte. Die sogenannten „Bisse" hatten eben nur den Zweck, das Opfer festzuhalten. Er fand denn auch zu seiner großen Verwunderung keine Bißwunden. Merkwürdig ist auch der außerordentlich frühe Beginn

der Brutzeit, die eine zweite Brut wahrſcheinlich macht. Zuſammengenommen paßt dieſer Bericht nicht auf die Lebensweiſe der rauhen Sandweſpe, ſoweit wir ſie kennen, und es liegt ſehr wahrſcheinlich eine Verwechſlung mit der „verwandten“ Sandweſpe vor.

Die gemeine, ſowie die Feldſandweſpe werden mit Schraubenflüglern (vgl. Abb. 3) vorgefunden. Ein Weibchen hatte deren drei zwiſchen den Hinterleibsringen, wovon einer weiblich war. Weſpen mit zwei derartigen Puppen ſind ungleich häufiger. Bei kurzgeſtielten Sandweſpen ſcheinen Schraubenflügler zu fehlen. Über weitere Feinde der Sandweſpen und über ihre Blumenbeſuche ſoll weiter unten berichtet werden.

Der Heuſchreckentöter ſchließt ſich in ſeinem Körperbau eng an die Sandweſpen an. Die gedrungenen und kräftigen Tiere werden bis 26 mm groß, haben aber nur einen kurzgeſtielten Hinterleib, der faſt von den langen, gelblichen, an den Spitzen angeſchwärzten Flügeln bedeckt wird. Die weißliche bis ſilberglänzende Behaarung der Bruſt wird von den grabenden Weibchen beim Neſtbau abgerieben, ſo daß ſie dann bald mehr, bald weniger kahl ausſehen. Man erkennt ſie außerdem an ihrer Größe und Wohlbeleibtheit. Die dicht und rechenartig bedornten Vorderbeine haben faſt immer rote Schienen, Schenkelſpitzen und Füße. Putzapparate ſind an Vorder- und Hinterbeinen, wie die Abbildungen oben dartun, ſehr ſchön ausgebildet.

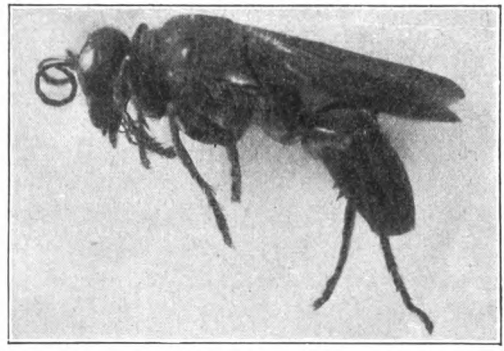


Abb. 37. Heuſchreckenjäger-Weibchen. (Vergrößert.)

Der Heuſchreckentöter erſcheint gegen Anfang Juli. Wie die Sandweſpen, ſchreitet auch er gegen die Mitte des Monats zur Brut. Auch hier herrſcht bei der ſtattlichen Überzahl der Männchen ein reger Wettbewerb um die Minne des Weibchens. Doch kümmern

ſich die Männchen nach vollzogener Befruchtung nicht mehr um ſie und ſterben bald darauf. Jene Männer, die nicht das Glück der Minne kennen lernten, bevölkern als unfreiwillige Hageſtolze noch weiterhin die Blüten, wo ſie ſich am Nektar ſchadlos halten.

Als Niſtſtellen werden Waldränder der Heide bevorzugt, doch baut er auch im Süden Europas zwiſchen die Steine des Straßenp flaſters. Oft finden ſich daſelbſt mehrere Weibchen ein, um einträchtig, zuweilen ſehr dicht nebeneinander, dem Neſtbau obzuliegen. Gelegentlich ſieht man bei uns freilich auch mehrere Weibchen tätig. Immer aber iſt die Beobachtung des Heuſchreckentöters weit lohnender als jene der Sandweſpen, da er zur Brutzeit regelmäßig in der Nähe der einmal erkorenen Niſtſtelle zu finden iſt. Es gelingt auch zuweilen, ihn in den verſchiedenſten Stufen der Bautätigkeit zu beobachten.

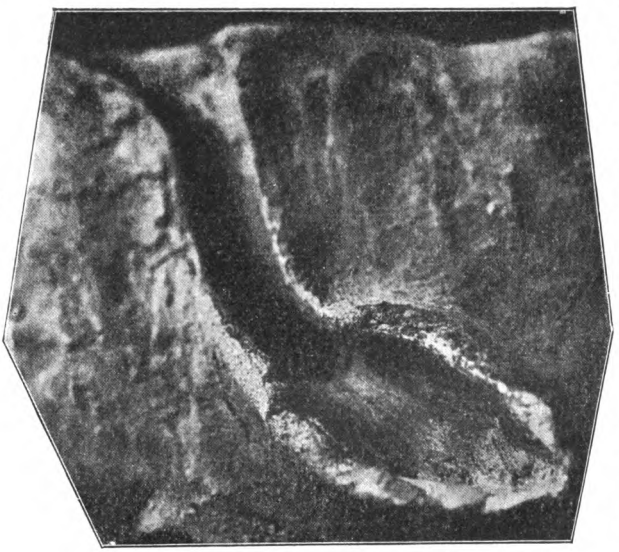


Abb. 38. Neſt des Heuſchreckenjägers im Längsſchnitt (nach einem Modell).

Zunächſt wird mit den Vorderfüßen eine Grube gegraben und der Sand wird, wie wir das ſchon an anderer Stelle ſahen, zwiſchen den geſpreizt gehaltenen Mittel- und Hinterbeinen hindurchgeworfen. Die Weſpe läßt hierbei wie ein munterer Arbeitsmann ihre „Stimme“ erſchallen. Iſt ſie tiefer gekommen, ſo wird das Erdreich durch energiſche Vorwärts- und darauffolgende Rückwärtsbewegungen des Körpers ſichtlich aufgelockert. Jedesmal iſt ein Sandregen in

der Öffnung sichtbar. Der bis zur Tiefe von etwa 5 cm ausgeworfene Schacht wird keineswegs in ununterbrochener Arbeit hergestellt. Häufige Pausen werden vielmehr dazu benutzt, Fühler, Kopf und Flügel von Staub zu reinigen, wobei wir die Wirksamkeit der Putzapparate, von denen der vordere anscheinend nur der Reinigung der Fühler und Mundteile dient, gut verfolgen können. Dann folgen wohl auch beschauliche Sonnenbäder und, damit der trockenen Kehle die Labung nicht ermangele — die Blütenrasen des Thymians grüßen als verlockendes Wirtsschild aus der Nähe — wird ein kurzer Ausflug dahin unternommen.

An das Zugangsrohr, das sich übrigens immer etwas einseitig trichterförmig erweitert, schließt sich eine eiförmige Brutkammer. Ihre Wände sind sauber geebnet und wie mit einer schwachen Leimschicht überzogen, dennoch haben sie nur eine geringe Festigkeit, die gerade für eine einmalige Benutzung ausreicht. Die ganz ähnlichen Nester der „Käferjäger" werden viel fester gebaut, aber auch dann durch mehrere Jahre hindurch benutzt.

Nach dem Eintragen der Beutetiere wird die Zelle abgeschlossen. Es wird nun gewöhnlich eine zweite Brutkammer, die mit dem tiefsten Teile der Zugangsröhre durch einen sich etwas verengenden Gang in Verbindung steht, angelegt. Im südlichen Tirol und Frankreich wurden auch drei bis vier solcher Brutkammern gefunden. Erst nachdem die letzte derselben mit dem notwendigen Larvenfutter versehen wurde, erfolgt auch der Abschluß des Zugangsrohrs.

Hierzu werden Holzstückchen, Steinchen u. dgl. mit den Kiefern zum Schachte geschleppt. Das Zuscharren vollzieht sich wie bei den Sandwespen, doch bleibt hier oft das abgeschlossene Nest noch längere Zeit kenntlich. In den Fällen, wo die bauenden Weibchen eine struppige Moosdecke zu durchbrechen hatten, finden wir die Nestspuren noch im Frühjahr ohne besondere Markierung wieder.

Der Heuschreckenjäger, im Süden häufig, ist in Deutschland nur aus wenigen Örtlichkeiten, Bayern, Brandenburg, Schlesien (39), bekannt geworden. Sonderbar sind nun seine „Launen" in der Wahl der Beutetiere. In Südfrankreich fängt er ausschließlich Feldgrillen, in Südtirol verschiedene Heuschrecken und zwar sowohl kurzfühlerige Feld- wie langfühlerige Laubschrecken (23). Seine deutschen Fundorte

zeichnen sich auch dadurch aus, daß, soweit man bisher darauf geachtet hat, in jeder Örtlichkeit ein anderes Beutetier gejagt wurde. Aus der Mark kennen wir deren zwei, eine Feldheuschrecke (die Zweitröpfchenschrecke) und eine Laubheuschreckenlarve (anscheinend der große, grüne Warzenbeißer). In Schlesien hingegen ist es der kleine, graue Warzenbeißer, der, selbst ein Raubtier, sich gern verbirgt, wobei ihm seine graue Schutzfärbung gar trefflich zustatten kommt. Ist es nicht seltsam genug, warum unsere Wespe gerade dieses Wild unter dem Heer der anderen, sehr viel leichter jagdbaren und vor allem häufigeren Grashüpfer, zu denen auch die in der Mark gejagten Beutetiere gehören, auswählt, das zumeist doppelt so schwer als der Jäger ist? Wie kommt es ferner, daß in Schlesien nur die erwachsenen, flugfähigen Warzenbeißer gejagt werden, während wir doch wissen, daß an andern Orten auch deren ungeflügelte Larven eingeschleppt werden?

Die Beutejagd selbst aber gehört zu jenen unbezahlbaren Schauspielen, welche uns die „Naturbühne" Kiefernheide nur selten zuteil werden läßt. Der graue Warzenbeißer versteckt sich besonders gern in Brombeerbüsche und Reisighaufen. Er ist ungemein flüchtig und die Pürschgänge des Heuschreckenjägers sind durchaus nicht immer erfolgreich. Es ist deshalb gewiß nett von ihm, daß er gelegentlich auch auf Versuche eingeht. Wir wollen ihm eine bequemere Beute darbieten.

Eine Anzahl Warzenbeißer, Männchen und Weibchen, wird gefangen. Dabei geschieht es fast regelmäßig, daß sie eines oder gar beide der langen Sprungbeine freiwillig abwerfen. Die hierdurch verminderte Bewegungsmöglichkeit paßt ausgezeichnet für unseren Zweck. Bald findet sich auch eine passende Gelegenheit. Nachdem wir einem jagenden Wespenweibchen eines Tages etwa $1^1/_2$ Stunden durch dick und dünn gefolgt waren, hat dieses bei einem kurzen Blütenbesuche eine kleine Stärkung eingenommen. Dann setzt sich die streitbare Dame auf den Sand und beschäftigt sich eine Weile mit der Verschönerung ihres Äußeren, darauf schmiegt sie sich fest der Erde an, deren Wärme ihr offenbar wohltut und ergibt sich süßem Nichtstun. In diesem Augenblick lassen wir unsere fünf- und vierbeinigen Gefangenen in der Nähe los.

Alsbald kommt die Wespe auch schon mit dem Kopfe in die Höhe, macht einen katzenartig gewandten Flugsprung und hat im Augenblick eins der Tiere, ein Weibchen, am Kopfe gepackt. Ein andermal gelingt der etwas abgeänderte Versuch. Diesmal werden kurzfühlerige Feldschrecken und Warzenbeißer, in ungefähr gleicher Größe und Anzahl, als Beutetiere geboten. Die ersteren entkommen aber unbehelligt, während wieder eins der Warzenbeißerweibchen ergriffen wird, die sich der größeren Leibesfülle wegen wahrscheinlich nicht so geschwinde retten können wie die schlankeren Männchen. Erstere geben natürlich auch einen weit größeren Futtervorrat für die Wespenjungen ab. Die Handlungsweise der Wespe erscheint auch nach dieser Richtung hin förmlich vernünftig.

Das ergriffene Opfer wehrt sich verzweifelt, wird aber schließlich auf den Rücken gewendet und, während der Räuber mit seinen Vorderbeinen das lange Sprungbein niederhält, die Kiefer auf den Hinterleib drückt, die Hinterbeine den Kopf nach außen biegen, bohrt er seinen Wehrstachel nacheinander durch die angespannte Kehlhaut in den Nervenknoten des Schlundes und in jene der Brust. Trotzdem sucht das gequälte Tier zu entfliehen, während die Wespe sich bemüht, der laufenden Schrecke eine bestimmte Richtung zu geben. Nach etwa 7 Minuten wird diese regungslos und nur die Fühler, Mundteile, Fußglieder und Hinterleibsringe verraten durch leise Zuckungen, daß noch Leben vorhanden ist. Solcher Art gelähmte Schrecken bleiben noch wochenlang am Leben, magern aber ersichtlich ab.

Sobald die Beute keinen Widerstand mehr leistet, versucht die Wespe mit ihr aufzufliegen. Unsere Abbildung stellt ihn in diesem Augenblicke dar. Der Hinterleib ist hoch erhoben, einer der langen, fadendünnen Heuschreckenfühler wird mit den Kiefern erfaßt und schon kriecht sie, rittlings über dem Opfer schreitend, an einem Grashalme auf. Ein andermal wird sogar der regungslos dicht dabei kniende Beobachter als Steigeleiter benutzt, um von hier abzufliegen und schnurgerade dem Neste zuzueilen. Oftmals aber ist die Beute zu schwer [1]). Nachdem erneute Flugversuche ebenso miß-

[1]) Frisch getötete Wespen wiegen 0,14 bis 0,19 g, ebensolche Warzenbeißer 0,27 bis 0,36 g.

lingen, wird der Heimmarſch in ganz ähnlicher Weiſe angetreten wie bei den Sandweſpen. Hierbei kommt das Weibchen aber manchmal von der Richtung ab und macht wohl gar offenbare Umwege. So ſehen wir es ein Stück in einen Wald hineinkriechen, dann plötzlich, als ob es eben zur Einſicht ſeines Irrtums gekommen wäre, umdrehen und, nachdem der Waldrand wiedergewonnen war, an einer Kiefer bis etwa Meterhöhe aufkriechen. Von dieſer Warte aus mochte es ſich wohl zurechtgefunden haben, denn beim Abfluge wurde das unmittelbar in der Nähe gelegene Neſt erreicht.

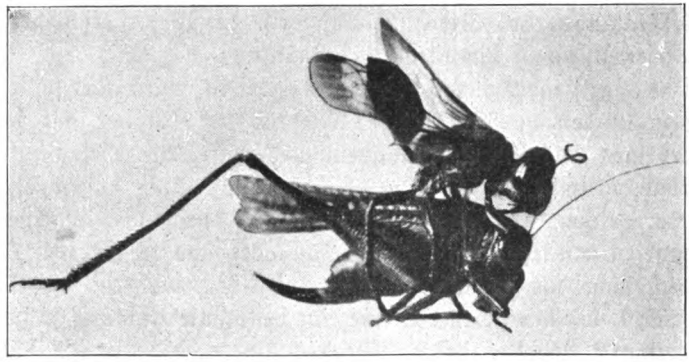


Abb. 39. Heuſchreckentöter mit Beute im Augenblick des Auffliegens.

Die Beute wird ſofort weggelegt und die Weſpe läuft ins Neſt, deſſen Flugloch in dieſem Falle dicht an einem Grasbüſchel gelegen iſt. Die Beute, deren einziges Sprungbein nun ganz geſtreckt iſt, wird dann unter die Halme gezerrt und wieder liegen gelaſſen. Unruhig wird nun die nächſte Umgebung abgeſucht. Nach einiger Zeit iſt das Inſekt wieder in der Nähe der Beute angelangt. Sie wird abermals bei den Fühlern ergriffen und mit einem Ruck, rückwärts ſchreitend, hineingezogen. Fabre hat in dem Augenblick, wo die heimkehrende Raubweſpe ihre Beute abgelegt hat und im Neſte verſchwunden iſt, dieſe fortgenommen und ein Stück vom Neſte entfernt niedergelegt. Sofort nach der Rückkehr ſucht dieſe natürlich nach ihrer Beute, findet ſie zwar ſchließlich wieder, trägt ſie aber nun nicht ſogleich ein, ſondern läßt ſie wieder dicht vor der Neſtöffnung liegen,

um abermals im Neſte zu verſchwinden. Dieſes Spiel kann man immer mit demſelben Erfolg wiederholen. Die Weſpe ſcheint alſo nicht klüger geworden, doch halt! In anderen, räumlich entlegenen Örtlichkeiten zeigen die Weſpenweibchen eine andere Handlungsweiſe, nachdem ihnen einigemal derſelbe Schabernack geſpielt wurde. Sie verſchwinden dann einfach, ohne die Beute nochmals abzulegen, ſofort damit im Neſt. Die ſchleſiſchen Heuſchreckenfänger aber laſſen ſich auch über Gebühr foppen und entwickeln darin eine Geduld, welche die unſrige ſchließlich beſiegt.

Richten wir nun unſere Aufmerkſamkeit ganz auf das weitere Gebaren der Weſpe, ſo werden wir Zeugen eines ſeltſamen Beginnens. Sie kommt urplötzlich wie beſeſſen rückwärts, bis etwa 6 cm vor das Flugloch, herausgelaufen und rennt ebenſo ſchnell wieder hinein. Dabei hören wir ſtoßweiſes Summen, das draußen hell und hoch, drinnen aber tiefer und dumpfer erklingt. 10 Minuten dauert dieſes Heraus- und Hineinlaufen. Darauf bleibt ſie ebenſo lange im Neſt. Stoßweiſes Summen ertönt abermals. Es erfolgt die Eiablage. Die Verſorgung der letzten Brutkammer, in Schleſien immer aus zwei Warzenbeißern beſtehend, iſt beendet und ſo geht die Grabweſpe ohne Säumen an das Abſchließen des Neſtes [1]).

Dieſe uns ſchon bekannte Arbeit wurde hier von zwei Flügen unterbrochen. Der erſte Flug dauerte nur wenige Minuten. Darauf wurde das Einſcharren mit ſo mancher Ruhepauſe fortgeſetzt. Die Fühler werden öfters durch die Bürſten der Vorderfüße gezogen. Ihre feinen Poren und Härchen wurden mit Staub bedeckt und der Kerf mag dabei ein ähnlich läſtiges Gefühl, wie wir etwa bei ver-

[1]) Alle Maßangaben von Grabweſpen-, insbeſondere auch Sandweſpenneſtern geben ziemlich ſchwankende Verhältniſſe wieder. Auf Genauigkeit können ſolche Angaben nur dann Anſpruch machen, wenn es gelang, ein Neſt auszugießen und die Maße an dem Neſtkern zu nehmen. Zu ganz genügenden Ergebniſſen kommt man mit dem Einblaſen von Gipsmehl oder Stuck. Nur muß dies ganz trocken ſein. Nach dem Auffüllen des Neſtes wird die ganze Niſtſtelle ſtark durchfeuchtet. Nach etwa 2 Stunden kann man den Neſtkern ausgraben. Beſſer iſt es noch, vorher konzentrierte Schellacklöſung einzugießen und ſo die Neſtwände zu härten. Bei feinkörnigem Baumaterial und geringen Maßverhältniſſen wird man ſo vielleicht das Ausfüllen mit Gipsmehl ſparen und das Neſt in natura ausgraben können.

stopfter Nase, empfinden. Aber auch die Flügel werden emsig gestriegelt.

Der zweite Flug dauerte reichlich 15 Minuten und wir können uns des Verdachtes nicht erwehren, daß sich unser Baumeister zur Schlußsteinlegung seines Werkes mit einigen Schöpplein Blütennektar in der nächsten „Schenke" gestärkt hat. Zwei Minuten vor $^{3}/_{4}$11 Uhr ist das Werk beendet. Der Abflug erfolgt in den Wald hinein. Wenn nun auch in diesem Falle vom Beginn des Kampfes an bis zum Abschlusse des Nestes nur 73 Minuten verflossen sind, so dürfte es doch selten vorkommen, daß an einem Vormittage zwei Opfer, der Futtervorrat einer Brutkammer eingetragen werden. Infolgedessen zieht sich das Brutgeschäft bei uns länger hin als im Süden. Unsere, an Niederschlägen meist reichen Sommer sind jedenfalls die Ursache zum früheren Beginn desselben.

Die Entwicklungsgeschichte des Heuschreckentöters hat Fabre ausführlich beschrieben. Wir wollen uns im wesentlichen danach richten. Nach langen Regenperioden zeigt uns der hochangeschwollene Hinterleib der zu unfreiwilligem Müßiggange verurteilten Weibchen schon äußerlich, daß die Eientwicklung unterdessen fortgeschritten und eine Anzahl legereifer Eier erzeugt hat. Das Ei ist dem der Sandwespen ähnlich. Es ist weiß, 3—4 mm lang und wird regelmäßig zwischen dem ersten und zweiten Fußpaare eines Opfers angebracht, deren ja bei uns immer zwei zusammen in einer Brutkammer liegen. Die zarte Eihaut zerreißt nach drei bis vier Tagen und entläßt ein durchsichtiges Würmchen. Nach vorn erheblich verjüngt, verdickt sich sein Körper nach hinten keulenförmig. Die Lage der jungen Larve ist zunächst dieselbe wie jene des Eies. An der gleichen Stelle frißt sich auch die Larve in ihr Opfer ein, das noch immer durch Zuckungen der Kiefer Leben verrät. Eine leichte Bewegung der in Angriff genommenen Körperstelle würde nach Fabres Ansicht genügen, die schwache Larve abzuschütteln und sie dem Untergange zu weihen. Fürsorglich hat deshalb die Mutterwespe diese Stelle auch mit mehreren Stichen bedacht und so unbewußt die Regungslosigkeit derselben gesichert. In etwa zehn Tagen ist das erste Opfer bis auf die äußere Hülle vollständig aufgezehrt und sofort wird das andere, und zwar von der Bauchseite her, angegangen. Die hierdurch ent-

ſtandene Wunde des Beutetieres kennzeichnet ſich ſehr bald durch brandigen Zerfall des umgebenden Gewebes und ſo wird der zweite Teil der Larvenmahlzeit ſicher meiſt in „anrüchigem“ Zuſtande verſpeiſt, dauert aber dafür nicht länger als drei bis vier Tage.

Die Larve iſt nun ausgewachſen, hat bis jetzt keinen Kot ausgeſchieden und zeigt die Form der Grabweſpenlarven, namentlich iſt das Mundende umgebogen. Ihre Maßverhältniſſe anzugeben iſt ſchwierig, da ſie ſich ungemein dehnen können. In der Ruhe werden ſie 30 mm lang und an der dickſten Stelle des Körpers bis 6 mm breit ſein. Der ungemein kleine Kopf iſt mit kurzen, ſichelförmigen Kiefern bewehrt. Von den vierzehn Leibesringen haben nur die mittleren zehn deutliche Atemlöcher. Die wachsweiße Haut iſt auch hier mit ungezählten Punkten überſät Die erwachſene Larve ſpinnt ſich zwiſchen den Reſten ihrer Mahlzeit ein. Man kann ihre Tätigkeit zunächſt gut verfolgen. Bald aber wird das Gewebe dichter und in zwei Tagen iſt ein etwa 22 mm langer und 6—7 mm breiter Kokon fertig, deſſen Farbe zunächſt weißlich, ſpäter aber tabakbraun ausſieht. An ihm laſſen ſich mühelos drei Gewebsſchichten unterſcheiden. Die äußerſte, ſehr loſe Schicht beſteht aus wenigen Fäden, die mit den Futterreſten, den ſtarkhornigen Teilen der Beutetiere, verſponnen ſind und daher leicht abgeſtreift werden können. Es folgt ein dichteres, aber immer noch leichter zerreißbares Gewebe, das nur loſe Falten bildend, der innerſten Schicht aufliegt. Dieſe ſelbſt iſt ſehr feſt verfilzt und das Geſpinſt erſcheint hier, obwohl von außen flach, vollkommen rundlich. Das Gewebe iſt vom Magenſaft vollgeſogen und dadurch gegen Feuchtigkeit geſchützt. Die Larve nimmt nun als Ruhelarve eine eigentümliche Geſtalt an. Beide Körperenden werden bauchwärts hakenförmig umgebogen. In dieſer Lage verharrt ſie bis Ende Mai des nächſten Jahres, um ſich erſt jetzt in eine Puppe zu verwandeln. Dieſe iſt wachsweiß, Beine, Fühler, Mundteile und Flügelſtummel ſind glasartig durchſcheinend und liegen dem Körper an. Die vier mittleren Leibesabſchnitte haben ſeitlich ſchlanke, abgeſtutzte Fortſätze. Der letzte hat oben eine blattartige Erweiterung, die unten mit zwei gabelförmigen Anhängſeln bewehrt iſt.

Die Färbung der zukünftigen Weſpe beginnt an den großen

Netzaugen, der in etwa zwei Wochen jene des übrigen Körpers folgt. Von der Mittelbrust geht sie aus und umfaßt zuletzt die oben erwähnten Gliedmaßen. Inzwischen hat sich die Puppenhaut von dem in allen Einzelheiten durchschimmernden Insekt völlig losgelöst und es erwacht in ihm der Drang, sich der lästigen Fesseln zu entledigen. Durch die gemeinsamen Bewegungen der Gliedmaßen und der Hinterleibsringe platzt schließlich die Haut und es bleiben davon mehrere, unregelmäßige Hautlappen übrig. Die Enthüllung der Beine vollzieht sich der vielen Kammdornen wegen sehr langsam. Erst nach und nach werden die letzten Hautfetzen abgerieben.

Besonders interessant erscheint die Entwicklung der Flügel. Wenn der große Hautfetzen, an dem auch die Flügelscheiden hängen, durch die Bewegungen des Hinterleibes nach hinten rückt, treten auch die Flügel heraus. Ihr unverhältnismäßig rasches Wachstum erweckt in uns die Vorstellung, als geschähe die Ausdehnung der beiden Flügelblätter lediglich unter dem Hochdruck der reichlich zuströmenden Säfte. Der Säftedruck ist jedenfalls auch beim Abstreifen der Flügelscheiden hervorragend wirksam. Die voll ausgewachsenen, strohgelben Flügel strotzen von Saft, ja es scheint sogar an den Spitzen ein Tropfen übrig zu sein, der aber später wieder aufgesogen wird.

Die starkhornigen Körperteile, einschließlich der Gliedmaßen, sind noch verhältnismäßig weich und erhalten ihre Härte und endgültige Färbung nach einigen Tagen, während deren sich die junge Wespe vollkommen ruhig verhält. Anfang Juli durchbricht sie dann das Gespinst und entsteigt ihrem unterirdischen Gefängnis um zunächst wie die Sandwespen von Blüte zu Blüte zu wandern.

Die Mundteile des Heuschreckentöters, die sich erst ganz zuletzt völlig ausbildeten, zeigen auch wie jene der Sandwespen eine sehr große Anpassung an Blumennahrung, die sogar jene vieler Bienenarten bei weitem übertrifft. Namentlich ist die Streckbarkeit der Zunge eine bedeutende. Der erstere ist nur viel wählerischer. Er besucht in der Kiefernheide fast nur den Thymian und nur ausnahmsweise Grasnelken- und Brombeerblüten. Niemals aber wird er hier, wie in Südtirol beobachtet wurde, an den gelben Blütensternen der Mauerpfefferarten angetroffen. Die Sandwespen besuchen

hingegen eine große Zahl der verschiedensten Blüten, selbst solche von Sumpfpflanzen.

Auch in seinen sonstigen Gewohnheiten weicht der Heuschreckentöter schon dadurch ab, daß er sich nachmittags, bei Nacht und ungünstiger Witterung in der Flugröhre seines Nestes aufhält. Die Zeit seiner eifrigsten Tätigkeit, von etwa 10 Uhr vormittags bis 1 Uhr nachmittags, birgt den Höhepunkt des Hautflüglerfluges überhaupt. Die Sandwespen haben ein mehr zigeunerhaftes Wesen, sind bis in die späten Nachmittagsstunden anzutreffen und haben sehr verschiedene Zufluchtsorte. Die mit kurzem Hinterleibsstiel begabten Arten (Psammophila) übernachten gern gesellig in Reisighaufen und unter Baumrinden. Die langgestielten (Ammophila) übernachten aber wahrscheinlich immer einzeln an Zweigen, wo sie sich mit den Kiefern festbeißen.

Zur Abrundung unseres Lebensbildes gehört auch die Kenntnis der Feinde. Um die Fluglöcher lungern im heißen Sonnenschein beständig kleine Igelfliegen. Mit reißendem Zickzackfluge und piependem Gesumm eilen sie dicht über der Erde hin. Das Auge muß sich erst an diese unstäten Gesellen gewöhnen und nimmt viel eher ihre fliegenden Schatten wahr. Ihre Flugtöne haben einige Ähnlichkeit mit denen der zweifleckigen Pelzbiene.

Eine dieser Fliegen schwirrte sogar dem anfliegenden Grabwespenweibchen dreist entgegen und dieses ließ sich auch seltsamerweise von dem kaum 5 mm großen Unholde in die Flucht schlagen. Die Siegerin, eine Feld-Igelfliege, aber verschwand im Nesteingang, um erst nach einigen Minuten wieder zu erscheinen. Ein anderer Zweiflügler, die weißköpfige Igelfliege, viel häufiger als die erstere, kroch auch gern in die Nester, um manchmal mit ersichtlicher Eile zurückzukehren. Es stellte sich dann regelmäßig heraus, daß die Wirtswespe zu Haus war. Sie setzte sich dann wohl auf die Holzpflöckchen, die zur Kennzeichnung der einzelnen Nester in die Nähe gesteckt worden waren, um auf die Entfernung der Wespe zu warten. Ein köstlicher Anblick für den glücklichen Beobachter. Nach ihrem Abfluge aber verschwand der pfiffige Spitzbube hurtig im Nest. Die eben geschilderten Tatsachen sind ohne Zweifel schon deswegen interessant, weil sie dartun, wie zwei nahe verwandte Schmarotzer-

fliegen auf ganz verschiedenen Wegen, die eine mit Diebesschlauheit, die andere mit der Kühnheit des Räubers sich der ihnen von der Natur gestellten Aufgaben entledigen.

Bei Heuschreckentötern und langgestielten Sandwespen lassen sich öfter die schon oben besprochenen Schraubenflügler nachweisen. Häufig sind Wespen, die ein bis drei Schmarotzer beherbergen. Will man männliche Tiere des Schmarotzers, die eigentlichen Schraubenflügler, erziehen, dann müssen die davon befallenen Wespen in einen luftigen Käfig gesperrt und immer reichlich mit frischen Blumen versorgt werden. Der Standort sei sonnig. In der zweiten Hälfte des Juli schlüpfen dann die hurtig umherflatternden Männchen, die im Freien so außerordentlich leicht übersehen werden.

Viel seltener als der Heuschreckentöter ist der europäische Grillenfänger (Tachytes). Dem ersteren in der Färbung ähnlich, ist er doch bedeutend kleiner (12—16 mm) und die Ränder der Hinterleibsabschnitte sind silberglänzend. Er trägt die flügellosen Jungen kleiner Grashüpfer in sein Sandnest ein und ähnelt darin außerordentlich seinen bedeutend kleineren Verwandten (Tachysphex). Ihre sehr scheuen Männchen fliegen bei der geringsten Störung davon, kehren aber, wenn der Beobachter sich ruhig verhält, bald zurück.

Der stattlichste Sandbewohner und im Verein mit der Hornisse der größte deutsche Hautflügler ist die Kreiselwespe (Bembex).

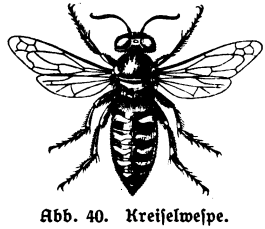


Abb. 40. Kreiselwespe.

Sie bevorzugt in der Kiefernheide die mit Birken bestandenen Waldsäume und Wege. Ihren Namen verdankt sie, äußerlich durch eine Anzahl in Farbe und Form sehr veränderlicher Binden einer Papierwespe entfernt ähnlich, der Gewohnheit, den Störenfried mit rasselndem Summen zu umkreisen. Ihr wissenschaftlicher Artname läßt sich durch die schnabelartig verlängerte Oberlippe erklären. Die Wespe erhält dadurch ein fremdartiges Aussehen.

Bei genauerer Betrachtung lernen wir Männchen und Weibchen leicht unterscheiden. Beim ersteren sind die letzten Fühlerglieder an der Unterseite muschelartig ausgehöhlt, mit feinen Poren und Härchen

dicht überſät, die ihrerſeits wieder mit Nervenfaſern in Verbindung ſtehen. Die Bauchſeite iſt bezahnt. Das Weibchen trägt einfache Fühler, ſeine Bauchſeite iſt unbewehrt und die Vorderfüße haben gewaltige, nach außen gerichtete Rechen. Unſere Abbildung läßt außerdem auch den zur Bürſte gewordenen Schienenſporn deutlich erkennen.

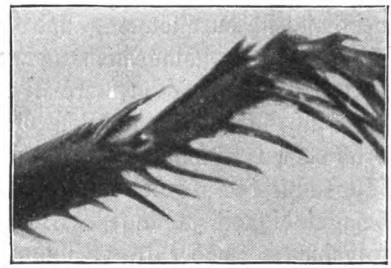


Abb. 41. Rechter Vorderfuß der Kreiſelweſpe, links oben Schienenſtachel mit Bürſte. (Vergr.)

Die Kreiſelweſpe erſcheint Anfang Juli und beginnt mit der Brut wie die Sandweſpen in der Mitte des Monats. Der Paarung gehen immer Flugſpiele des Männchens voraus. Während das ſpröde Weibchen die Blüten nach Honig abſucht und bald hier-, bald dorthin ſich wendet, ohne vom Männchen die geringſte Notiz zu nehmen, ſchwebt dieſes, heftig ſummend, über dem Weibchen. Bei jedem Auffluge desſelben nähert es ſich ſtoßartig, mit abwärts gekrümmtem Hinterleibe und berührt es wohl auch. Manchmal ſetzt ſich der Herr Gemahl neben ſein ſchwelgendes Weibchen, ohne jedoch ſelber Blütennektar zu naſchen. Bei jedem Auffluge desſelben wiederholt ſich dieſes Spiel. Die Erregtheit des Männchens verrät ſich auch dadurch, daß anfliegende Blütenbeſucher, z. B. Bienen und Sandweſpen, eiferſüchtig angefallen und verjagt werden. Im Gegenſatz zu den anderen Sandbewohnern bleiben weibliche und männliche Kreiſelweſpen auch während der Brut noch beiſammen. In der Nähe des eifrig grabenden Weibchens ſitzt dann häufig das Männchen, unbeweglich bis auf die eigentümlich ſterzelnden Bewegungen des Hinterleibes, um dann, das abfliegende Weibchen haſchend, mit ihm davonzufliegen.

Die Neſter ſind Kaninchenbauten im kleinen. Die Flugröhre führt im ſtumpfen Winkel und unter mannigfachen Windungen in oft bedeutende Tiefe, was ja auch erklärlich wird, wenn man ermißt, daß die Brutplätze immer im lockeren Sande angelegt werden. Die Niſtorte liegen dabei ſtets in unmittelbarer Nähe des Waldſaumes. Als an einem alten Brutplatze der ſchützende Hochwald

geschlagen war, mieden sie ihn, um sich günstigere, aber früher nicht besuchte Plätze auszusuchen (41). Übereinstimmend berichtet uns Eversmann, der diese Grabwespe bei Kasan „in einer sandigen, flachen Gegend am Rande eines Tannenwaldes" beobachtete: „Die Erde war hier auf eine Strecke von mehr als hundert Schritten stellenweise stark durchlöchert, und viele Tausende dieser sonst nicht häufigen Wespe schwärmten umher und krochen ein und aus." Auch bei uns sind öfter mehrere Weibchen nebeneinander tätig. Sehr possierlich ist ihre erstaunliche Gewandtheit, nicht nur wie andere Grabwespen rückwärts, sondern auch seitwärts — also quer zur Längsachse des Körpers — links und rechts und zwar mit großer Geschwindigkeit zu laufen. Das Nest wird oft mehrmals am Tage aufgesucht. In der Nacht und bei ungünstiger Witterung dient es als Aufenthalt. Dahlbom erzählt uns, daß selbst mehrere Paare ein Nest anfertigen und bewohnen. Solche gemeinsame Bauten sind anscheinend nicht mehr gefunden worden.

Das Flugloch, breit oval, wird vor jedem Abfluge verschlossen. Selbst wenn Frau Bembex zu Hause ist, wird es mit Sand von innen heraus verstopft, und der Eingang erscheint dann eingesunken. Von außen wird dagegen der Nestabschluß in verschiedener Weise bewirkt. Es werden z. B. bei feuchtem Wetter ebensolche Sandmassen vor dem Flugloche aufgetürmt. Bei anhaltend trockener Witterung aber wurde es auch einfach verscharrt, so daß es uns fastunmöglich wurde, den Eingang bald darauf wieder zu finden, obwohl wir aus nächster Nähe zugesehen hatten. Die Baumeisterin selbst aber findet sich merkwürdig schnell zurecht, und zwar durch die Sinneswerkzeuge der Fühler. Mit ihnen berührt sie in periodischen Schlägen den Boden. Hebt man daher die oberste Sandschicht ab, oder fegt diese, so werden die Geruchsspuren entweder beseitigt oder doch in Unordnung gebracht. Die heimkehrende Wespe wird ratlos umherirren, die Umgebung mit den Fühlern abtasten, bis sie vielleicht doch endlich den Eingang wiederfindet.

Fabre hat auch hier wieder an Versuchen die Dummheit der Insekten zu beweisen versucht. Er zerstörte das Nest einer Kreiselwespe und ließ ihre Larven davor im Sande liegen. Die Mutterwespe suchte nun emsig und natürlich vergeblich nach ihrem Neste,

nachdem sie ihre Beute weggelegt hatte, ließ aber ihre Jungen völlig unbeachtet liegen. Zieht man aber in Betracht, daß ja die Mutter ihre Kinder in der Dunkelheit des Nestinnern niemals anders als durch Getast und Geruch wahrnehmen konnte, diese also mit leiblichen Augen niemals gesehen hat, dann wird uns ihre vermeintliche Dummheit schon verständlicher. Überdies vergißt dieser treffliche Beobachter, daß er durch seinen gewaltsamen Eingriff den regelrechten Ablauf von Handlungen gestört hat, die durch Naturtrieb festgelegt waren (38).

Die Kreiselwespe trägt als Futter für ihre Jungen, die wahrscheinlich fortlaufend gefüttert werden, Zweiflügler ein, und zwar werden Schlamm-, Waffen-, ja selbst die großen Igelfliegen mit den Vorderbeinen erfaßt und in bekannter Weise gelähmt (Lepeletier). Sie können hierauf nur noch wenig die Beine regen, sich aber nicht mehr aufrichten, ohne sogleich umzufallen. Sie bleiben aber noch einige Wochen am Leben. Die jungen Larven erhalten so noch lebendes Futter. Ein anderer Forscher (Kohl) behauptet, daß die Opfer getötet werden. Die Wahrheit dürfte aber wohl in der Mitte liegen, denn auch bei anderen Raubwespen, wo die Lähmung der Beutetiere die Regel ist, kommen Tötungen vor. Die im Fluge erjagten Fliegen werden zum Neste getragen und zunächst beiseite gelegt. Nach Öffnung des Nestverschlusses wird die Fliege mit den Klauen der Hinterfüße ergriffen und hintennach von der Wespe ins Innere geschleift. Ruhig auf Blüten sitzende Fliegen werden von unserem Fliegenjäger gar nicht beobachtet, obwohl sie oft dicht neben ihm sitzen. Auch von gewissen Raubvögeln ist uns bekannt, daß sie nie auf die sitzende Beute herabstoßen.

Trotz des sorgsamen Nestverschlusses gelingt es doch der Riesengoldwespe, ihre Eier im Neste der Kreiselwespe unterzubringen. Oft läuft sie in der Nähe auf dem blanken Sande umher. Die Fühler betasten unaufhörlich den Boden, und auch hier sind es die Sinneswerkzeuge dieser Fühler allein, die dem Schmarotzer nicht nur das Nest selbst, sondern auch die Gegenwart oder Abwesenheit des Wirtes verraten. Denn nur wenn letzteres der Fall ist, gräbt sich das prächtige Tierchen schnell ein. Auf der Blütenweide begegnen sich beide, ohne daß die bestehende Todfeindschaft irgendwie zum Ausdruck käme.

Auch die Mundteile der Kreiselwespe sind in hohem Grade zur Entnahme des Blütenhonigs geeignet. Es stehen ihr somit auch die Honigbehälter langröhriger Blüten offen, die sonst nur von Bienen mit Erfolg besucht werden. Die hauptsächlichsten Nahrungspflanzen aber sind Thymian und Ochsenzunge.

Eine wegen des langgestielten Hinterleibes auffallende Gestalt unter den gelbgezierten Grabwespen ist die Honigwespe. Die Feldhonigwespe, gewöhnlich nur vereinzelt, erscheint aber doch manchmal scharenweise. Sie fliegt in der heißesten Tageszeit an Doldenpflanzen, blühenden Sträuchern und Quendel, stellt sich aber regelmäßig da ein, wo Obstbäume, Eichen u. a. m. an Saftfluß leiden. Diese Vorliebe mag ihr auch zu dem seltsamen Sippennamen verholfen haben. Die Brutzeit ist der Juli, wo sie an Dämmen, Wegen ihre einfachen Nester anlegt. Die Beutetiere sind wie bei der vorherigen Fliegen, die sämtlich vor der Eiablage eingetragen werden. Das Ei liegt lose zwischen den Opfern.

Ähnlich in der Lebensweise ist die kleinere, weißlich gezierte Sandhonigwespe, die auch um die Steinrücken im Mittelgebirge schwärmt. Ein Bewohner der Heide ist dagegen der Bienenwolf (Philanthus). Diesen gewandten, aber scheuen Gesellen kennzeichnen glashelle Flügel und ein auffällig großer Kopf. Färbung und Zeichnung sind veränderlich. Er stellt den Sammelbienen nach. Am leichtesten fallen ihm wohl Honigbienen zum Opfer, die an Arten so zahlreichen Schmalbienen sind die gewöhnliche Beute. Das mehrzellige Nest wird mitunter sogar zwischen Pflastersteinen angelegt. Die Wespe ähnelt darin, wie in der Wahl der Blumennahrung, einer eigenartigen Gruppe sandbewohnender Grabwespen (Cerceris), deren Vertreter sämtlich neben prachtvoller Zeichnung einen mehrfach gürtelartig eingeschnürten Hinterleib aufweisen. Seine einzelnen Abschnitte zeigen außerdem grobe Punkte und Runzeln.

Abb. 42. Bienenwolf.

Alle diese „Gürtelwespen" bauen mehrkammerige Nester im Sande und, wie schon bemerkt, in die Zwischenräume der Straßenpflasterung (23). Da sie oft für viele, aufeinanderfolgende Bruten aushalten müssen, ist ihnen meist eine bedeutende Festigkeit eigen. Die

Gürtelwespen rauben größtenteils Käfer, deren Chitinkleid noch unausgefärbt und weich ist. In einzelnen Fällen werden freilich auch Einsambienen ergriffen.

Mit Beginn der eigentlichen Brutzeit, zu Sommers Anfang, besuchen die Weibchen nur noch gelegentlich die Blüten von Thymian und Grasnelken, die von den in Überzahl vertretenen und zu „Hagestolzen" gewordenen Männchen weiter emsig beflogen werden. Aus der großen Zahl der kleineren Quendelbesucher seien hier außer einigen sandbewohnenden Faltenwespen noch die merkwürdigen Schmetterlingstöter (Ceratocolus) erwähnt, da sie besonderes Interesse wachrufen. Ihre schräge Bruteröhre ist oft sehr versteckt unter Moos u. dgl. Es hält deshalb schwer, falls man nicht das Tierchen gerade einschlüpfen sah, die Nester, selbst an einem bekannten Nistplatze, aufzufinden.

Den „unterirdischen" Mottenfänger sahen wir gelegentlich, bei Beobachtung der Heuschreckentöter, die hübschen Falterchen unseres Purpurspanners zum Neste tragen, während der größere „geflügelte" Mottenfänger solche von Rüsselzünzlern raubt. Die Larven verweben in ihre flachen Kokons die Flügelreste der Futtertiere so innig, daß sie davon seidenglänzend aussehen. Beide Wespen lassen sich aus den ausgegrabenen Nestern leicht erziehen, da sie völlige Austrocknung ganz gut vertragen.

An Wegrändern, die mit Grasnelken und Schafgarben bestanden sind, begegnet uns vielleicht hin und wieder ein zierliches Wespchen, die Schmuckwespe. Das Männchen ist durch die widderhornartig gedrehten Fühler auffällig. Die fast doppelt, bis 9 mm großen Weibchen jagen Wanzenlarven und sollen sich am Abend besondere Schlafstätten anlegen. Über das Sandnestchen scheinen nähere Beobachtungen bisher nicht gemacht worden zu sein.

17. Holzbewohner.

Die Bauart unserer Zeit bevorzugt massive Gebäude. Häuser mit Lehmwänden werden daher auch auf dem flachen Lande und im Gebirge immer seltener. Die hier wohnenden Einsiedlerbienen und Wespen treten deshalb immer spärlicher in Erscheinung. Aber auch

die Holzbauten nehmen immer mehr ab. Wo aber immer alte, von großen und kleinen Holzkerfen zernagte Balken ſich vorfinden, ſei es nun in baufälligen Mühlen, Schutzhütten oder Darrhäuſern, überall werden die vorhandenen Bohrlöcher gern von Grab- und einſamen Faltenweſpen als Brutplätze erkoren. Selbſt die dürren Stengel von Beerenſträuchern, Hundsroſen, Diſteln, Schafgarbe, Wolfsmilch u. a. m. müſſen es ſich gefallen laſſen, gelegentlich noch als Kinderſtube zu dienen. Es findet mitunter ein förmlicher Wettbewerb um geeignete Niſtplätze ſtatt, wobei die ſchwächeren Partner den kürzeren ziehen.

Abb. 17. Miſchneſt. Unten Mauerbiene, oben zwei Flaſchenkokons der Töpferweſpe.

Am beſten kommen die Weſpenbauten in dürren Zweigen und Stengeln zum Ausdruck, da hier das Neſtinnere leicht der Beobachtung zugänglich gemacht werden kann. So können wir im Marke von Brombeerſtengeln das ſonderbare Neſt der Töpferweſpe bewundern, deren Lehmneſt wir nicht unbeſchädigt betrachten können. Das ſchwarze, kurzflügelige Tierchen iſt äußerſt rege. Es weiß auch die unbedeutendſten Plätzchen noch auszunutzen. In Balken werden die vielfach ſich ſchlängelnden Larvengänge des Hausbocks benutzt. Sie wohnt aber auch zur Miete beim Kiefernmarkkäfer und beim kleinen Fliegenbock, deren eigenartige Fraßbilder noch lange an Kieferſtangen, Zaunſtaketen ſichtbar bleiben. Die flachrunden Bohrlöcher der Hausbocklarven werden dann, wie ſchon bei den Löcherbienen berichtet wurde, bis auf ein kleines Schlupfloch mit Lehm verklebt. In die vom Wurmmehl erfüllten Gänge wird eine etwa 3 mm ſtarke, einfache Röhre gegraben, die aber lange nicht jene Ausdehnung erreicht wie im Marke dürrer Brombeerſtengel. Der Grund der Niſtröhre wird zuerſt mit Lehm abgedeckt und der Zellenbau nimmt ſeinen Fortgang. Mit großer Regelmäßigkeit wird Zelle auf Zelle getürmt, die ſpäter die zerbrechlichen, umgekehrtflaſchenförmigen, bräunlichen Kokons aufweiſen. Die letzte wird mit einem beſonders ſtarken Abſchlußdeckel verſehen.

Der ſchon erwähnten Begabung der Töpferweſpe, alle mög-

lichen Nistgelegenheiten auszunutzen, ist es zu danken, daß häufig Mischbauten angetroffen werden, wie aus nachfolgender Zusammenstellung hervorgeht.

Mischbauten kommen vor zwischen:

1. Töpferwespe und dem einfarbigen Blattlaustöter,
2. Töpferwespe und Maskenbienen,
3. Töpferwespe und Mauerbienen,
4. Töpferwespe und verschiedenen Lehm- oder Faltenwespen,
5. Töpferwespe und verschiedenen Silbermund- oder Siebwespen.

Solche Mischbauten sind mitunter schwierig zu erklären. In den ersten drei Fällen liegen die Verhältnisse meist so, daß die stärkere Töpferwespe die schwächeren Nestinhaber vertrieben hat. Es folgen dann auf die Zellen der schwächeren jene der stärkeren Art. In den letzten beiden Fällen ist aber unsere Töpferwespe zumeist die schwächere Art. Würde hier eine Umkehrung des soeben dargelegten Verhältnisses vorkommen, dann ist gewiß der ursprüngliche Nesterbauer durch einen vorzeitigen Tod oder durch Belästigung zudringlicher Schmarotzer am Weiterbau verhindert worden.

Auch die kleineren Töpferwespen-Arten führen eigentlich ihren wissenschaftlichen Sippennamen — Trypoxylon = ich durchbohre Holz — meist zu unrecht, da sie auch nur bereits vorhandene Bohrlöcher benutzen. Am winzigsten ist die keulenfühlerige Töpferwespe. Sie nistet bisweilen gesellig in Holzstangen.

Eine der kleinsten Grabwespen überhaupt ist der einfarbige Blattlaustöter. Er bohrt seine nur 2 mm starke Bruteröhre, die sich häufig seitlich verzweigt, gern in das Mark der Brombeerstengel. Die Jungen — kleine rötlichgelbe Larven — werden fortlaufend mit Blattläusen gefüttert.

Eigentliche Zellen werden nicht erbaut. Nur selten finden wir einen besonderen Nestverschluß aus Mark oder Erde. Die Nester in den bekannten, zigarrenförmigen Schilfgallen zeigen auch niemals Zellanlagen. Die Beutetiere werden vielmehr einfach übereinander geschichtet und in Abständen mit Eiern versehen. Die erwachsenen Larven spinnen gewöhnlich keinen vollständigen Kokon, da ihre

Spinnfertigkeit gering ist. Es werden zumeist nur braune Deckelchen erzeugt (33).

Verschiedenen Schmarotzern ist es deshalb nicht gerade schwer gemacht, ihre Eier unterzubringen. Prachtvolle, blaugoldene, aber auch einfach schwarze Zehrwespen kundschaften auch die verborgensten Nester aus. Ebenso finden sich hin und wieder die blaue und die Zwerggoldwespe ein, von denen erstere ein überaus häufiger Schmarotzer der großen Töpferwespe ist.

Die Zunft der Blattlaustöter hat noch eine Anzahl anderer Vertreter. Überall, wo Blattläuse ihr beschauliches, aber von zahlreichen Feinden bedrohtes Dasein fristen, sind sie gegenwärtig. Wenn daher jene Pflanzenfeinde nicht überhand nehmen, so ist dies der Mithilfe jener winzigen Räuber zu danken, die es gelegentlich durchaus nicht verschmähen, von den süßen Ausscheidungen ihrer Beutetiere zu naschen.

Eine Schar anderer, zumeist zirpenjagender Grabwespen, die, einzeln nistend, leicht übersehen werden, bewirbt sich mit kleinen Löcherbienen um die verlassenen Brutgänge der winzigen Holznagekäfer. Der Andrang ist dann meist so groß, daß kaum eines der zahllosen Löcher und Löchelchen unbewohnt bleibt.

Alte Balken geben auch häufig begehrte Nistplätze für die auffällig gefärbten Silbermund- oder Siebwespen ab. Sie sind fast sämtlich schwarz und gelb gezeichnet. Der Kopfschild ist silberfilzig — bei einigen goldglänzend — behaart. Die Zahl der Hinterleibsabschnitte, beim Weibchen sechs, beträgt beim Männchen sieben. Das letztere ist oft noch ausgezeichnet durch gezähnte Fühler und merkwürdig geformte Beine. Eine der schönsten Silber- oder Goldmundwespen ist die sechsgürtelige Siebwespe. Die Weibchen haben messinggelben, lebhaft glänzenden Gesichtsfilz und treten mit einigen Lehmwespen in Wettbewerb um die Nistplätze, fast ausschließlich die Bohrlöcher des Hausbockkäfers (Hylotrupes). Sie sind aber vor jenen weitaus im Vorteil, da alle Siebwespen fremde Baustoffe nicht zu benutzen pflegen und infolgedessen auch keine Zeit mit der Heranschaffung des letzteren vertrödeln. Ihre Nestbauten schreiten

Abb. 43. Siebwespe (Weibchen).

schnell vorwärts. Am Neste sind die Weibchen sehr scheu. Ihre Beutetiere sind größere Fliegen, die im Fluge gehascht und in regungslosem Zustande eingetragen werden. Dazwischen wird ein Ei abgelegt, und die Zelle wird durch einen Deckel aus dem Wurmmehl der Hausbocklarven abgeschlossen.

Die Wespenlarve verzehrt alle weichen Teile des Fliegenkörpers, während die unverdaulichen Flügel und Beine u. dgl. zu einem Ballen geformt in einer Ecke zurückbleiben. Darüber spinnt sich die erwachsene Larve einen orangefarbenen Kokon. Oben ist dieser erweitert und enthält unten einen schwärzlichen Kotklumpen. Auf ihm überwintert das nur wenig veränderte Wespenjunge als sogenannte Ruhelarve.

Als Feinde müssen neben der „feuerfarbigen" auch die „blatternarbige" Goldwespe genannt werden. Wahrscheinlich sind aber auch Schlupf- und Hungerwespen dazu zu zählen. In der Gesellschaft der vorigen tummelt sich auch die viergürtelige Siebwespe, so daß der Beobachter seine liebe Not hat, die vielerlei und dabei völlig gleichartigen Fluglöcher auseinanderzuhalten. Die Wespen selbst verfliegen sich zuweilen und lassen sich wohl an einem fremden Flugloche nieder. Sofort finden sie sich aber mittels der Fühler zurecht und schlüpfen in ein fremdes Nest nicht ein.

Die Zigeunerwespe bezieht außer alten Bohrlöchern auch Quartiere in dürren Brombeerstengeln, die sie bis zu bedeutender Tiefe aushöhlt. Eine größere Anzahl von Zellen wird deshalb übereinander gebaut, trotzdem jede etwa 1,5 cm lang ist. Auch hier steht der orangenfarbene Kokon auf den Futterresten. Die schon erwähnte, prunkvoll gefärbte Zehrwespe sucht auch die Zigeunerwespe heim. Die Nester in Stengeln scheinen überhaupt für die Angriffe langgestachelter Schmarotzer günstiger zu sein, da diese noch an die Ruhelarve durch Rinde und Holz hindurch ihre Eier ablegen können. Dagegen sind die Balkennester, wenigstens ihre älteren Zellen, vor nachträglichen Angriffen gut geschützt. Über der jüngsten Zelle findet sich öfter als besonderer Schutzwall noch ein besonders starker Abschlußpfropfen.

Anstrengender Bohrarbeit abhold ist die keulenfüßige Siebwespe. Die sehr behenden, stark glänzenden Tierchen werden

kaum 8 mm lang. Der Hinterleib hat einen verkehrt-birnenförmigen Stiel. Die Schienen der Hinterbeine sind keulenartig verdickt. Das Hinterleibsende des Weibchens ist kegelförmig, beim Männchen stumpf. Nur selten wird sich diese zierliche Raubwespe dazu verstehen, den Brutgang selbst auszuhöhlen. Lieber sind ihr die schon fertigen Gänge anderer Stachelträger. Mischbauten (wie die Abbildung zeigt) sind daher nicht selten.

Abb. 44. Nest der keulenfüßigen Siebwespe.

Zur Anlage der Zelle wird der Brutgang erweitert, der sich unter Umständen auch verzweigen kann. Die Zellen sehen eigentlich tonnenförmig aus. Die dunkelbraunen, unten sich verjüngenden Kokons weisen eingesponnene Markteilchen auf.

Unsere Siebwespe mietet sich in Bohrlöchern im alten Holze ein. Eine nahe Verwandte wurde schon aus trockenen Stengeln der Sumpf-Wolfsmilch erzogen.

Im Gewirr stacheliger Brombeerranken, im dichten Gesträuch tummeln sich hier und da behende Schaben. Keineswegs so lichtscheu wie ihre Vettern, die mit Inbrunst gehaßten „Russen" unserer Wohnungen, gehen sie im hellen Sonnenschein ihrer Nahrung nach. Ihr erbitterter Feind ist der etwa 8 mm große, gehörnte Schabentöter. Im Körperbau ist er den Wegwespen ähnlich und treibt sich auch wie diese gern auf Holzschlägen, Lichtungen, aber auch auf niedrigem Eichengebüsch umher. Die seltene Wespe ist vom August bis in den September hinein anzutreffen.

Holznistende Lehmwespen bevorzugen in der Mehrzahl die schon mehrfach genannten Bohrlöcher in Balken, und einige beziehen auch Holzstengel. Da sie zum Nestbau fremdes Material, mehr oder weniger feinkörnigen Lehm, erst herbeischaffen müssen und damit viel Zeit vergeuden, nehmen sie gern Besitz von schon vorhandenen Brutgängen. Die leichtfüßige Lehmwespe benutzt selbst die dünnen Niströhren von Maskenbienen, die natürlich ganz beträchtlich erweitert werden müssen. Die sehr dauerhaften, fingerhutförmigen Zellen zeigen mitunter eine ringförmige Ablagerung des Baustoffes und enthalten gelbliche Larven.

Zur Herstellung der Querwände sehen wir indessen in manchen Gegenden (Schlesien) auch das Mark der Brombeeren verwandt. In die verlassenen Lehmzellen nistet häufig die Töpferwespe, und zwar ohne den alten Bauschutt fortzuräumen. Ebenso stellen sich Maskenbienen als Nachmieter ein, verraten aber ihre Anwesenheit gewöhnlich durch ein durchsichtiges Häutchen, womit sie das Flugloch abschließen.

Gleichfalls häufig ist die Zwerg-Lehmwespe in Stengeln anzutreffen. In das Mark wird die etwa 4 mm starke Bruteröhre eingegraben. Die einzelnen Zellen sind bis 1,5 cm lang, und ihre Querwände sind wie bei fast allen anderen Lehmwespen aus sandigem Lehm in wechselnder Mächtigkeit angefertigt. Die bräunlichen Kokons — eigentlich nur ein die Zellwände austapezierendes Gespinst — ruhen auf den Häutchen der ausgesogenen Räupchen und enthalten außer dem unvermeidlichen Kotballen unten eine weißliche Ruhelarve. Etwas über dem Kokon ist noch ein bräunliches Deckelchen zu sehen, auf dem die abschließende Lehmwand aufsitzt.

Seltener scheinen unsere stattlichsten Lehmwespen in Stengeln zu nisten. Von der Dreibinden-Lehmwespe, deren Larven undurchsichtige Kokons spinnen, ist dies bekannt. Sie wohnt wohl auch gelegentlich in Schilfgallen. Die äußerst seltene „verwitwete" Lehmwespe weicht von dem allgemein beliebten Bauplan nicht unerheblich ab. Bei einem Zweizellennest sahen wir nur noch die Querwände aus feinem Sande hergestellt, während wir die Längswände eigentlich nur von dem weißlichen Larvengespinst bekleidet finden.

Bei allen holzbewohnenden Lehmwespen kommen vollkommen leere Schlußzellen vor. Sie mögen zur Abwehr zahlreicher Schmarotzer, von denen wir schon Gold-, Hunger- und Schlupfwespen kennen lernten, dienen. Es gelingt diesem Diebesgesindel nicht eben selten, die viel stärkeren Wirte in die Flucht zu schlagen oder ihnen durch Zudringlichkeit den angefangenen Nestbau dermaßen zu verleiden, daß sie ihn einfach im Stiche lassen.

Mischbauten kommen vor zwischen

1. Lehmwespen und Töpferwespen,
2. Lehmwespen und Siebwespen,
3. Lehmwespen und Maskenbienen,
4. Lehmwespen und Mauerbienen.

18. Schmarotzende Raubwespen.

Während die eigentlichen Raubwespen ihre meist einfachen Nester selbst bauen und die zur Auffütterung ihrer Nachkommenschaft notwendigen Insekten in oft mühevoller Jagd erbeuten und zum Nistorte schleppen müssen, haben andere, die äußerlich zwar mit allen Merkmalen bauender und jagender Wespen ausgestattet sind, schon verlernt, eigene Nester zu bauen. Sie tragen die Beute in fremde Brutzellen ein (Larra).

Unter unseren heimischen Raubwespen ist diese Gruppe nicht vertreten. Die Schmarotzer unter ihnen haben vielmehr jene Zwischenstufe längst passiert und sind, völlig unfähig zur Beutejagd wie zum Nestbau, beim reinen Schmarotzertum angelangt.

Hierher gehören außer Roll- und Dolchwespen auch die Bienenameisen und die prunkvollen Goldwespen, über die allein es sich schon lohnt, einige nähere Angaben zu machen. Müssen sie es sich doch gar oft gefallen lassen, mit den unappetitlichen, goldglänzenden Kotfliegen (Lucilia) verwechselt zu werden. Die Goldwespen haben nun allerdings eine oberflächliche Ähnlichkeit mit Fliegen, wenn sie sich nicht durch ihre zwei Flügelpaare sofort als Hautflügler ausweisen würden. Das Flügelgeäder ist es nun gerade, das für den Forscher mindestens dieselbe Bedeutung hat wie die Meldezettel der Menschenkinder für die Polizei.

Das Flügelgeäder der Goldwespen tritt ziemlich weit von der Spitze zurück, enthält viele offene Flügelzellen, ist also schon sehr unvollkommen geworden. Solche ungenügend versteifte Flügel taugen aber nicht zu einem irgendwie andauernden Fluge. Tatsächlich ist auch der Schwirrflug der Goldwespen, dessen gebrochene Kurven zwar blitzschnell aufeinander folgen, nie von langer Dauer.

Abb. 45. Goldwespe.

Statt des Wehrstachels der Bienen und Wespen haben wir hier einen fernrohrartig verschiebbaren Legeapparat, (gut sichtbar an der Abbildung), der, obwohl nur an der Spitze verhornt, doch aber die Fähigkeit zu stechen nicht gänzlich verlernt hat. Der Körper der Goldwespen funkelt zumeist in leuchtenden Metallfarben. Die Natur schwelgt hier förmlich in

einem Farbenrausche und ersetzt dadurch, was sie in der Form, worin schon die Schlupfwespen so viel reicher bedacht wurden, versagte. Vom dunkel-erzfarbenen, blauen, grünen bis zum kupferfarbenen oder goldigroten Kleide sind wohl die meisten Farbentöne vorhanden. Das leichtbewaffnete Auge kann sich gar nicht satt schauen an all der Farbenpracht. Es werden unter der Lupe neben gröberen Runzeln des Chitinpanzers auch häufig eigentümliche, fingerhutförmige Eindrücke sichtbar, die in ihrer Gesamtheit die Festigkeit gewiß wesentlich erhöhen.

Der Hinterleib hat drei bis vier — bei den Diebwespen auch fünf — Abschnitte. Der Endabschnitt hat im ersten Falle, bei den eigentlichen Goldwespen (Chrysis,) kurz vor dem Endrand eine grubige Querfurche, so daß ein weiterer Rückenabschnitt vorgetäuscht wird. Der Endrand ist sehr häufig durch spitze oder stumpfe Einschnitte ausgezeichnet, seltener ganzrandig.

Die Fühler, nahe dem Munde, erscheinen in ihrer Gesamtheit widderhornartig gebogen, in den 13 Gliedern gebrochen. Bei der laufenden Wespe sind sie in beständiger Bewegung.

Alle Goldwespen sind echte Schmarotzer. Wie sie beim Brutgeschäft zu Werke gehen, darauf ist schon manchmal hingewiesen worden. Es ist aber anzunehmen, daß, falls das Ei des Wirtes nicht schon gleich von der Goldwespe zerbissen wurde, ihre Larven doch jene des Wirtes auffressen.

Bei manchen Arten machen sich zweierlei Geschmacksrichtungen geltend. So leben z. B. die „feuerfarbige“. und die „österreichische“ Goldwespe sowohl bei Mauerbienen, deren Larvennahrung zumeist aus trockenem Blütenstaub besteht, aber auch bei Lehm- und Grabwespen, welche ihre Jungen mit tierischer Kost versorgen. Die Mehrzahl der Goldwespen lebt aber bei den letzteren. Nur die schon erwähnten Diebwespen sollen Blattwespen als Wirte haben.

Die Goldwespen sind „stumm“, d. h. sie lassen keinen Flugton hören, worin ihnen übrigens die meisten Schmarotzerwespen gleichen. Die Bienenameisen hingegen sind, wenn auch nur bescheidene, Musikanten. Auf der Oberfläche des vierten Hinterleibsabschnittes findet sich nämlich ein dreieckiges Feld, mit feinen Querrillen versehen, auf

dem der Endrand des darüber liegenden Abſchnitts ſchwache Zirptöne hervorbringen kann. Ihre Zunge hat große Ähnlichkeit mit jener der Goldweſpe, die auch nur für Blüten mit ſeichten Honigbehältern ausreicht.

Die Weibchen ſind ungeflügelt. Langſam kriechen die auffallend gefärbten, ameiſenähnlichen Tiere im Sande oder an Lehmwänden umher. Der Bruſtrücken iſt ungeteilt; Punktaugen auf dem Scheitel fehlen gänzlich. Die weiblichen Bienenameiſen mögen frühzeitig das Flugvermögen eingebüßt haben, da ſelbſt die ſtammesgeſchichtlich doch gewiß jüngeren Arbeiter unſerer Haufenameiſen trotz der fehlenden Flügel noch Punktaugen beſitzen. Ein Wehrſtachel iſt vorhanden, und ſie verſtehen es, damit ſich nachdrücklichſt ihrer Haut zu wehren.

Während die Weibchen nur an den ſchon bezeichneten Orten gefunden werden, an welchen die Wirte, Hummeln und Einſiedlerbienen, niſten, alſo wohl nur zufällllig Blumen aufſuchen, trifft man die ſchwerfällig fliegenden Männchen im Juli auf Quendel, gelegentlich auch auf Doldenpflanzen und Brombeerblüten an.

Ähnlich in der Körperbeſchaffenheit iſt der ſchlupfweſpenähnliche Käfertöter (Methoca), deſſen Beinamen eigentlich nur für das Männchen zutrifft. In dem kleinen, völlig ungleichen Weibchen glaubt man meiſt eine Ameiſe zu ſehen. Es iſt wohl möglich, daß ſich auch die Wirte — Sandlaufkäfer — täuſchen laſſen und ihren Todfeind weiter nicht behelligen.

Abb. 46. Dolchweſpe.

Die Roll- und Dolchweſpen leben gleichfalls bei Käfern. Die dickſchenkelige Rollweſpe iſt ein Schmarotzer der wurzelbenagenden Junikäfer (Rhizotrogus), und die ſchmucken Dolchweſpen (Scolia) ſind wahrſcheinlich erbitterte Feinde anderer heimiſcher Blatthornkäfer. Die rieſige gelbſtirnige Dolchweſpe des Südens lebt beiſpielsweiſe beim allbekannten Nashornkäfer. Über beide Gattungen können wir manchmal noch leſen, daß ſie eigene Neſter graben. Es beruhen aber dieſe Angaben jedenfalls auf einer falſchen Auslegung ganz richtiger Beobachtungen.

Die Vierpunkt-Dolchwespe sahen wir z. B. sich schon im Sandboden hurtig eingraben, wo die Larven des veränderlichen Laubkäfers sich häufig finden.

Schließlich wäre noch eine Sippe (Sapyga) schmarotzender Raubwespen zu erwähnen, die bei Einsiedlerbienen lebt, deren wenige Vertreter aber uns nur selten zu Gesicht kommen. Sie besuchen wie Roll- und Dolchwespen Quendel, Grasnelken und die Blüten des Wasserhanfs.

B. Geſellige Stechimmen.

Geſellige Inſekten, die in Staaten beeinander wohnen, ſind eine uralte Einrichtung der Natur. Schon auf einer verhältnismäßig niedrigen Stufe des Inſektenreiches, bei den altertümlichen Termiten, ſehen wir ein wohlgeordnetes Staatsweſen mit höchſt vollendeter Arbeitsteilung. Bei den ſogenannten Geſchlechtsloſen findet ſich eine weitgehende Anpaſſung des Körpers, die manche Formen kaum als zuſammengehörig erkennen läßt.

So weit geht bei den Hautflüglerſtaaten, von den Ameiſen, die uns hier nicht beſchäftigen ſollen[1]), abgeſehen, die Umwandlung des Körpers nicht. Hummeln, Honigbienen und Papierweſpen bilden als dritten Stand die „geſchlechtsloſen" Arbeiter, verkümmerte Weibchen, aus, die bis auf die Größe äußerlich mit den Stammüttern übereinſtimmen.

Hummel- und Weſpenſtaaten ſind in Mittel- und Nordeuropa einjährig, d. h. nur die befruchteten jungen Weibchen überdauern den Winter, während Männchen und Arbeiter im Herbſt abſterben. Im Süden iſt das nicht der Fall; dort ſind beide ausdauernd. Unter beſonders günſtigen Umſtänden iſt vielleicht letzteres bei uns auch möglich.

III. Geſellige Bienen. Hummeln.

Allgemeines über Körperbau und Lebensweiſe.

19. Abſtammung.

Die Hummeln oder Erdbienen (in Steiermark nach Hoffer „Bummeln", in einigen Arten „Krämel-" oder „Krämpelbienen", in den Sudeten „Hummler" genannt) treten zuerſt in der Braunkohlen-

[1]) Vgl. Viehmeyer, Bilder aus dem Ameiſenleben (Naturw. Bibl. f. Jugend und Volk), 1,80 Mk.

zeit der Erde auf. Namentlich sind uns im baltischen Bernstein prächtige Hummelformen erhalten, die den jetzt lebenden zum Verwechseln ähnlich sehen. Doch hat das feuchtwarme Klima Preußens jener Zeit die Hummelform nicht geschaffen, denn die pelzreiche Hummel ist unzweifelhaft eine Schöpfung der gemäßigten und der kälteren Erdstriche, wie ja auch aus ihrer jetzigen Verbreitung hervorgeht (18).

Seit man anfing Tiergeographie zu treiben, hat man besonders den Tierwanderungen große Aufmerksamkeit geschenkt. Auch bei verschiedenen Hummelarten lassen sich solche feststellen. So hat die „gefranste" Hummel, von Pallas 1801 östlich der Wolga entdeckt, nun auch mit anderen Steppenhummeln in Ungarn und Oberösterreich Einkehr gehalten, und es erscheint wohl nicht wahrscheinlich, daß diese auffallende riesige Art früher übersehen worden sei.

Die Einwanderungsbahnen weisen hier mit aller Bestimmtheit nach Osten, und so können wir wohl mit hochgradiger Wahrscheinlichkeit die Hochebene Innerasiens als Entstehungsherd unserer Hummelwelt in Anspruch nehmen.

Hier mögen sie sich ehemals aus ihren pelzbienenähnlichen Ahnen entwickelt und damit auch den Übergang von der einsamen zur geselligen Lebensweise vollzogen haben. Freilich ist nicht zu verschweigen, daß wir bis jetzt solche Ahnen nicht kennen. Auch die in bezug auf ihre Kopf- (die Mundteile-) bildung am niedrigsten stehenden Arten sind eben zweifellose, echte Hummeln.

Anderseits darf es noch als sehr wahrscheinlich gelten, daß gewisse an der Schneegrenze nistende nordische Arten unter ungünstigen Umständen wieder zur einsamen Lebensweise zurückkehren. Tatsächlich sind die Arbeiterformen dieser Hummeln sehr selten, eine auffallende Erscheinung, die nach dem Vorhergehenden wohl zu verstehen ist.

20. Körperbeschaffenheit.

Zum Verständnis der Lebensäußerungen ist es notwendig, einen Blick auf die Körperbeschaffenheit zu werfen. Besonders aber sind es Kopf und Beine, die wir uns eingehender betrachten müssen.

Der Kopf der Hummeln ist für die Erkennung der Arten sehr wichtig. Er ist, wie auch die Zunge, bei den niedersten Formen, kurz. Dagegen zeichnen sich die höchststehenden durch einen langen Kopf und eine ebensolche, sehr streckbare Zunge aus. Man vergleiche hier die Erdhummel mit der Gartenhummel und wird dann verstehen, warum die Wissenschaft jene unter die „Kurz-", diese unter die „Langköpfe" rechnet.

Die beiden Langseiten des Kopfes werden von den großen Netzaugen eingenommen. Oben auf dem Scheitel sehen wir die rötlich schimmernden Punktaugen oder Ocellen, drei an der Zahl, deren Wirkungsweise noch nicht geklärt ist. Sind es nur unvollkommene Augen oder vielmehr dem Gleichgewichtssinne dienende Apparate? Wir wissen bis jetzt nichts abschließendes darüber. Doch gibt es zu denken, daß sie nur geflügelten Hautflüglern zukommen und beim Verlust der Flugfähigkeit (bei Ameisenarbeitern und Bienenameisenweibchen) rückgebildet wurden oder gar verschwanden.

Mitten in der Kopfscheibe sind die Fühler oder Antennen eingelenkt. Die Fühler sind außerordentlich wichtig als Träger zahlreicher Sinnesorgane, die im wesentlichen dem Geruche dienstbar sind.

Die Mundteile werden teils beißend, teils saugend gebraucht. Die unpaare Oberlippe, eine viereckige Chitinplatte, setzt sich unmittelbar am Kopfschild an und begrenzt nach oben den Mund.

Die paarigen, löffelartigen Oberkiefer oder Mandibeln sind außen stark gefurcht, ihr Endrand ist bis auf eine Ausnahme ganzrandig. Wenn wir manchmal lesen, die Mandibeln der Weibchen und Arbeiter seien undeutlich und unregelmäßig vierzähnig, so beruht das auf einer Täuschung. Bei unrichtiger Haltung können die schon erwähnten tiefen Furchen sehr wohl Endzähne vortäuschen.

Die Mandibeln dienen zum Zerbeißen weicher Gegenstände, zum Kneten des Wachses, doch können die Hummeln damit nicht graben, wie die Wespen. Der Unterkiefer, aus einem Stamm- oder Wurzelstück bestehend, umgibt wie eine häutige Klappe die in eine „Zunge" umgewandelte, den Mund nach unten abschließende Unterlippe. Beide haben paarige Anhängsel, die sogenannten Taster, und werden häufig unter einem Namen als „Rüssel" zusammen-

gefaßt. In der Ruhe ist er zurückgeklappt und liegt in der „Kehlrinne“ verborgen (vgl. hierzu die Mundteile der Einsiedlerbienen).

Die Beine bestehen aus Hüfte, Schenkelring, Schenkel, Schiene und dem mehrgliedrigen Fuß (Tarsus). Das erste Fußglied, die Ferse, ist an den Hinterbeinen der Weibchen und der Arbeiter sehr verbreitert, rechteckig. Sie trägt an der Innenseite eine dichte, kurze Behaarung, die sogenannte Bürste, die hauptsächlich zum Zusammenfegen des Blütenstaubes dient.

Abb. 47. Hinterbein der Erdhummel. *a* Hüfte, *b* Schenkelring, *c* Schenkel, *d* Schiene, *e* Fuß.

Die Schienen der Hinterbeine sind außen glänzend poliert, haarlos und in der ganzen Fläche deutlich vertieft. Die Längsseiten tragen je einen Kranz langer eingebogener und aufrechter Haare. Sie bilden mit der Schienenaußenfläche das sogenannte Körbchen, welches der Ansammlung und dem Transport des Blütenstaubes dient.

Die Ferse hat an der oberen Endkante einen griffelförmigen Fortsatz, Fersenhenkel genannt, der mit der unteren Endkante der Schiene, zumal die Ferse nur mit ihrem anderen Ende gelenkig verbunden ist, die Wachszange bildet. Sie wird zum Abheben der Wachsplättchen auf Bauch und Rücken benutzt.

Die sonst den Hummeln sehr ähnlichen und nahe verwandten Schmarotzerhummeln haben die eben beschriebenen Apparate schon eingebüßt.

Bei Schmarotzerhummeln ist die Ferse, ohne „Henkel“, schon auffallend schmäler, die Schiene gewölbt und mehr oder weniger vollständig mit langen, zottigen Haaren bedeckt, die, unfähig „zum Pollenfang“, kein Körbchen mehr bilden.

Alle Afterhummeln zeichnen sich im weiblichen Geschlecht durch bräunliche bis bräunlich-schwarze oder blauschwarze Flügel aus, während diese bei den Sammelhummeln meist heller bis glashell vorkommen. Im Flügelschnitt läßt sich bei ersteren eine Abrundung an der Spitze nicht verkennen, was auf eine verminderte Flugfähigkeit hindeutet. Sonst sind aber die Flügelzellen, das Geäder, denen der Sammelhummeln sehr ähnlich geblieben.

Die einzelnen Stände lassen sich wie folgt kennzeichnen:

a) Die Weibchen fallen schon durch hervorragende Größe auf. Der Hinterleib hat nur sechs Abschnitte, die Fühler nur zwölf Glieder. Wehr- und Legestachel sind stark gekrümmt, die Stachelscheide nach oben gerichtet. Sie können deshalb nur nach oben stechen. Die Endklauen der Beine sind ungleich lang, innen kürzer.

b) Die Arbeiter sind hauptsächlich durch die geringere Größe von den Weibchen unterschieden. Diese schwankt außerordentlich, von der Größe einer Stubenfliege (die sogenannten Zwergarbeiter bei der Acker-, Wald- und Wiesenhummel u. a.) bis zu den „kleinen Weibchen". Alle haben etwas hellere Flügel als die Weibchen und einen weniger gekrümmten Stachel.

c) Die stachellosen Männchen stehen in der Größe zwischen den vorhergehenden. Ihre Gestalt ist oft schlanker, der abgestutzte Hinterleib hat sieben Abschnitte, die Fühler, kurz geschäftet, haben dreizehn Glieder, die oft stark gebogen sind.

Die schmalen Oberkiefer der Männchen und zur Arbeit wenig tauglich und tragen außen einen Kranz langer Haare, den „Kieferbart".

An den Beinen vermissen wir die Sammelapparate der Weibchen und Arbeiter. Nur bei der Erdhummel zeigen die Hinterschienen noch eine körbchenartige Bildung. Der letztere Körperteil ist überhaupt je nach der Art sehr verschieden, bald mehr oder weniger lang oder kurz behaart, bald flach oder erhaben.

Die Ferse, ohne „Henkel", sind stets bedeutend schmäler als wie bei Weibchen und Arbeitern. Die Fußklauen sind in zwei deutliche, fast gleichlange Zähne gespalten.

Im letzten Hinterleibsabschnitt finden sich die merkwürdigen Geschlechtsteile, und wenn wir auch heute wissen, daß sie nicht so unbedingt sichere Kennzeichen darstellen, da sie selbst innerhalb der Artgrenzen vor Umbildungen nicht sicher sind (12), so gehören sie, zurzeit wenigstens, immer noch zu den brauchbarsten Unterscheidungsmerkmalen.

21. Färbung und Zeichnung.

Der Hummelpelz in seinen mannigfaltigen Farben hat von jeher die Aufmerksamkeit der Naturfreunde auf sich gelenkt. Auch die älteren Naturforscher stehen unter dem Zwange dieser fröhlichen Farbenpracht, und ihre Beschreibungen gründen sich fast ausschließlich auf Färbung und Zeichnung. Je mehr sich aber die Erkenntnis Bahn brach, daß engverwandte Hummeln ein sehr verschiedenes und umgekehrt grundverschiedene Arten ein sehr ähnliches Haarkleid tragen können, das innerhalb der Art selbst abändern kann, desto weniger konnte man ihnen bei der Unterscheidung der Arten ausschlaggebenden Wert beimessen.

Man hat nun neuerdings den Färbungsvorgang der Hummeln gründlicher studiert und ist zu recht bemerkenswerten Ergebnissen gekommen. Wer schon jemals Gelegenheit hatte, in ein Hummelnest mit seinen Insassen zu blicken, wird auch junge, frisch geschlüpfte und darum noch nicht geflogene Hummeln erblickt haben. Ihr Haarkleid ist noch graulichweiß und noch ist keine Spur der künftigen Zeichnung (Bandierung) des Körpers zu erkennen. In diesem Jugendzustande sind sich alle Arten gleich. Erst nach einiger Zeit beginnt die Färbung, ein Vorgang, der sich streng gesetzmäßig etwa folgendermaßen abspielt.

Bei vielen unserer Hummelarten, deren ausgefärbter Hinterleib bis auf den roten After tiefschwarze Behaarung aufweist, sehen wir die grauliche Grundfarbe in gelbrot übergehen. Hieraus wird für die Endabschnitte ein mehr oder minder lebhaftes Rot als endgültige Färbung, während die rote Färbung der vorderen Segmente sich schnell verdunkelt (von den Haarspitzen ausgehend) bis sie vollkommen schwarz sind. Schwarz hat also überall, wo es auftritt, als Endfarbe zu gelten. Rot, oft für die Afterbehaarung die endgültige Färbung, ist aber wie wir sehen die Durchgangsstufe zu Schwarz.

Mit dem Afterrot, das seltsam genug nur auf die Endabschnitte beschränkt bleibt, sind nicht zu verwechseln die auch anderwärts auftretenden roten Farbentöne. Sie können aber recht verschiedenen Ursprungs sein. Das Braunrot, welches nicht selten bei

der Höhlenhummel anzutreffen ist, beruht entweder auf mangelhafter Ausfärbung oder aber es entsteht durch Abnützung aus Schwarz. Derselbe Farbenton hingegen bei der Acker- und der veränderlichen Hummel stellt sich als „unmittelbare Mitgabe aus dem Jugendzustande" ähnlich wie das Sattgelb dar, ist also durchaus als ursprünglich anzusehen.

Wo aber Sattgelb (Chromgelb) in Gestalt von Binden, und das geschieht häufig genug, auftritt, erfolgt die Umfärbung direkt aus der grauweißen Grundfärbung und zwar völlig unabhängig von der Rotschwarzfolge. Wunderbar mutet es an, wenn man zum Beispiel bei der Erdhummel (Stammform) aus derselben Grundfarbe auf dem ersten und dritten Hinterleibsabschnitt sich Schwarz (über Gelbrot, Rot) bilden sieht, während der dazwischenliegende zweite Abschnitt sich sattgelb färbt und die letzten drei Abschnitte die ursprüngliche Färbung behalten.

Mit Dunkelgelb haben aber nichts zu tun jene weißlich-gelben Farbentöne, wo es nicht zu einer reinen Gelbausfärbung der einzelnen Haare kommt. Die lichte Form der Erdhummel kann hier als Beispiel dienen. Hier ist die lichte Gelbung lediglich ein Erzeugnis der Gesamtwirkung, das einzelne Haar erscheint unter der Lupe keineswegs gelb.

Zu beachten ist hier noch, daß gerade die Gelbfärbung des Hummelpelzes sehr der Abnützung unterliegt, was naturgemäß bei der Beurteilung mit in Betracht gezogen werden muß. Namentlich sind es die Männchen, die in jedem Hummelstaate in so großer Überzahl erzeugt werden, daß nur ein Bruchteil den natürlichen Zweck, die Befruchtung der jungen Königinnen, erfüllen kann. An den überzähligen Männchen hat der Staat (die Natur) kein Interesse mehr. Sie nächtigen meist im Freien und sind allen Unbilden der Witterung preisgegeben. Die sehr früh, schon Anfang Juni, fliegenden Männchen der Wiesenhummel mit oft sehr reicher Gelbfärbung sind dann nach Wochen nicht wiederzuerkennen.

Am wenigsten geklärt ist bis jetzt die Schneeweißfärbung, obwohl sie keineswegs selten und dann meist in Binden vorkommt. Es scheint hier eine weißgelbliche Zwischenstufe, die dann in Schneeweiß übergeht, die Regel zu sein.

Wenn nun auch, wie wir im vorhergehenden sahen, der Färbungsvorgang des Hummelpelzes keineswegs restlos geklärt erscheint, so kann doch so viel als gesichert gelten, daß die im Verlaufe der Entwicklung des Einzelwesens auftretenden Färbungsstufen uns den Weg zeigen, den die Stammesentwicklung gegangen ist. Daß wir hiernach auch das Recht haben, um nur ein Beispiel zu geben, die innerhalb mancher Arten vorkommenden ganz schwarzen Formen (die Erdhummel von Teneriffa) als jünger anzusehen, erscheint verständlich (19).

Eine sehr ursprüngliche Färbungsform stellt jedenfalls die „veränderliche" Hummel dar. Ist auch ihre Neigung zur Veränderung ganz außerordentlich, ja ohne Beispiel in der Hummelwelt, so kommt es doch niemals zur Prägung der bekannten, nach der Färbung des Afters, streng geschiedenen Formen. Färbung und Zeichnung dieser Hummeln, niemals sauber herausgearbeitet und kaum bei zwei Stücken völlig gleich, machen unwillkürlich auf uns den Eindruck, als habe die Natur erstmalig die Zweckmäßigkeit des Farbenkleides an ihnen ausprobieren wollen.

Kann man sich den farbigen Pelz der Hummel, wie er uns in Mitteleuropa entgegentritt, hauptsächlich aus äußeren Einflüssen, als Erzeugnis ihrer Umgebung entstanden denken, so muß es in hohem Grade interessieren, das Verhalten derselben Arten in anderen zum Teil in sich abgeschlossenen Örtlichkeiten zu verfolgen.

Recht fremdartig mutet da zunächst die Hummelwelt des Kaukasus an. Die wohlbekannten Zeichnungen unserer Arten verschwinden hier mehr oder weniger gänzlich und es tritt in ganz ausgedehnter Weise Schneeweißfärbung ein. Es fällt schwer, die Arten in ihren Vermummungen herauszukennen, da auch ursprünglich sehr verschieden gefärbte nun völlig gleichartig verändert erscheinen. Ganz ähnlich verhalten sich auch Erd- und Gartenhummel auf Korsika, die ganz gleichmäßig die gelbe Bandierung verlieren und sich ganz schwarz mit roter Afterbehaarung zeigen. Von der Stärke dieser verdunkelnden Einflüsse (die übrigens auch bei anderen Hautflüglern, z. B. bei Sandwespen, in Erscheinung treten) kann man sich ungefähr einen Begriff machen, wenn man wahrnimmt, daß sogar die Sippengrenzen durch sie verwischt erscheinen.

So nimmt die bei der Erdhummel lebende Afterhummel in Korsika das veränderte Kleid ihres Wirtes an und soll so von diesem und der Gartenhummel auf den ersten Blick kaum zu unterscheiden sein. Im Einklange damit scheint zu stehen, daß auch die Steppenhummeln in einem durchweg ähnlichen und gleichartigen Kleide erscheinen, wie auch die Sandhummel (arenicola Thms.) tatsächlich ein für ihren Aufenthalt auf Sandboden gut angepaßtes Haarkleid trägt.

Alle diese gleichförmigen Veränderungen im Farbenkleide rechnet man zu den „Annäherungs"-Erscheinungen. Die gleichförmig sich verändernden Einflüsse der Umgebung haben hier, so stellt man sich vor, eingewirkt, doch sind damit keineswegs die wirklichen Ursachen aufgedeckt.

22. Lebensgewohnheiten der Weibchen.

Wenn im Frühjahr die Natur ihre Auferstehung feiert, verlassen die überwinternden Insekten ihre mannigfachen Schlupfwinkel, auch die ersten Hummelweibchen erscheinen auf dem Plan. Unter Moos und Steinen hielten sie ihren Winterschlaf. Jetzt gilt es für diese Stamm-Mütter des Hummelgeschlechts, eine passende Niststelle ausfindig zu machen. Bei günstigem Wetter vernimmt man dann schon aus einiger Entfernung ihren bekannten, tiefen Flugton. Eifrig werden die wenigen Blüten (Weidenkätzchen, Primeln usw.) besucht, um zunächst dem hungernden Magen Speise zuzuführen. Bei diesen Erstlingsflügen werden auch schon gelegentlich sich bietende Niststellen besichtigt, eine Tätigkeit, der bald mit großer Emsigkeit obgelegen wird. Feldraine, Wald- und Wegeränder, aber auch Wiesen zwischen leichtem Gebüsch und selbst Steinhaufen werden abgesucht. Bald hier, bald dort verschwindet das Weibchen in Bodenöffnungen, um eine passende Wohnung auszukundschaften. Dabei muß auch ein Hummelweibchen die verschiedensten, nicht immer angenehmen Erfahrungen machen. Der leeren Kämmerchen gäbe es zwar genug, aber die meisten sind in dem durchnäßten Erdboden noch zu feucht, andere sind zu wenig geräumig oder haben vielleicht in bewohnten Mäusebauten eine sehr bedenkliche Nachbarschaft. Dutzende von

Hohlräumen werden so sorgsam geprüft, ehe eine endgültige Wahl stattfindet.

Wurde, wie es nicht selten trifft, ein verlassenes Mäuse- oder Maulwurfsnest zur Niststätte erkoren, dann ist oft schon einiges Nistmaterial vorhanden. Das fürsorgliche Weibchen holt aber noch solches, dürre Halme, Wurzeln, Moos u. dgl., aus der Nähe herbei. Selbst Tierhaare, Federn, Gewebefetzen, Tannen- bzw. Kiefernnadeln (fein zerbissen) werden benutzt, um das Nest auszupolstern um alle Zugänge, bis auf einen, oft nach Osten gerichteten, zu verstopfen. Der Zugang selbst aber wird möglichst versteckt angelegt.

Der Vorfrühling bietet zunächst noch nicht viel Gelegenheit, Pollen einzusammeln. Viele unfreundliche Tage zwingen zudem das Weibchen, im Nest zu bleiben. Blühen aber erst Salweide und Heidelbeere, dann sehen wir das Weibchen rastlos tätig Vorräte eintragen. Die erste Zelle wird aus Wachs hergestellt, mit Pollen angefüllt und dieser mit Honig durchtränkt. Unmittelbar auf diesen Futterbrei werden die ersten Eier abgelegt, aus denen gar bald fußlose Larven schlüpfen, die ihr rasches Wachstum der rastlosen Pflege der Hummelmutter verdanken.

Gegen Ende Mai erscheinen frühestens die ersten jungen Hummeln, meist kleine bis sehr kleine Arbeiter. Sie sehen anfangs der Mutter wenig ähnlich in ihrem lichtgrauen Pelze, nehmen aber bald das Farbenkleid der Mutter an und beteiligen sich nun, flugfähig geworden, an allen Arbeiten.

Je mehr neue Arbeiter in dem sich ständig vergrößernden Nest erbrütet werden, desto seltener beteiligt sich die Königin selbst noch an der Sammeltätigkeit, die dann bald ausschließlich den ersteren obliegt.

Im Anfange des Sommers schlüpfen die ersten Männer, die an Zahl oft so zunehmen, daß sie nicht selten ein Drittel der Nestinsassen ausmachen. Zuletzt, gegen Ausgang des Sommers, kommen die jungen Königinnen zum Vorschein, und damit hat der Hummelstaat seinen Gipfelpunkt erreicht. Die Zahl seiner Untertanen ist sehr verschieden. Während bei den oberirdisch brütenden Hummeln Nester mit noch nicht 50 Insassen häufig genug sind, haben die Erdnester deren oft mehrere Hundert aufzuweisen.

Zur Zeit der höchsten Blüte sind also im Hummelnest anzutreffen:

1. die alte Königin (Stammutter),
2. die jungen Königinnen,
3. kleinere und größere Arbeiter,
4. die Männchen.

Ihre Tätigkeiten usw. im einzelnen wollen wir gesondert betrachten.

Die Tätigkeit der Weibchen gliedert sich natürlicherweise in eine solche vom Ausschlüpfen bis zur Einwinterung und eine solche vom Erwachen im Frühlinge bis zum Tode.

Hinsichtlich des ersten Lebensabschnittes herrscht nicht volle Klarheit. Ältere Forscher nehmen eine Beteiligung der jungen Weibchen am Sammelgeschäft allgemein an. Sicher ist, daß die zuerst geschlüpften (also ältesten) Weibchen, zumal öfter die Notwendigkeit an sie herantritt, eine allzufrüh verstorbene Stammutter zu ersetzen, gelegentlich Pollen und Honig eintragen.

Die Mehrzahl der jungen Königinnen sammeln in der Zeit von ihrer Geburt bis zur Einwinterung überhaupt nicht Pollen und befriedigen bei ihren spärlichen Ausflügen nur ihren Hunger, wenn sie auf Blüten Honig saugen. Hoffer hat öfter solche heimkehrende Weibchen beobachtet und gefunden, daß sie in ihrem Benehmen auffällig von dem der sammelnden Arbeiter abweichen. Diese letzteren entledigen sich sofort der mitgebrachten Vorräte. Die jungen Weibchen tun nichts dergleichen, sie suchen nur ein Ruheplätzchen, wo sie der Verdauung pflegen können. Manche Weibchen mögen wohl überhaupt, wenn die Witterung im Hochsommer und Herbst anhaltend ungünstig ist, nur ausfliegen, um nach der Befruchtung sich ein Winterquartier zu suchen. Die Paarung findet im Fluge außerhalb des Nestes, öfter aber noch im Neste selbst statt.

Das Winterlager wird nie im Nest selbst aufgeschlagen. Es wäre auch ein sehr ungeeigneter Ort dazu. Bald nach der Auflösung des Hummelstaates verfällt das Nest durch die Tätigkeit üppig wuchernder Schimmelpilze, so daß beim Anbruche des Frühlings kaum noch etwas davon übrig ist. Nur zufällig wird es gelingen, eine Hummelkönigin in ihrem Winterquartier ausfindig zu machen.

Die Erscheinungsdaten der deutschen Arten im Frühlinge sind recht verschiedene. Ich gebe eine Tabelle dieser Daten nach Friese und Wagner wie folgt:

Ende März	Wiesenhummel,
Anfang April	Rajs Hummel,
„ „	Erdhummel,
Mitte „	Baumhummel,
Ende „	Steinhummel,
„ „	Ackerhummel,
Anfang Mai	Gartenhummel,
„ „	Höhlenhummel,
„ „	Obsthummel,
„ „	Mooshummel,
„ „	Waldhummel,
„ „	Schafpelzhummel,
Mitte „	Soroes-Hummel,
„ „	Irreführende Hummel,
Ende „	Veränderliche Hummel.

Im wesentlichen dürfte sich die Aufeinanderfolge der Arten so abspielen, sie kann sich aber bei anhaltend warmer Frühlingswitterung schon sehr zusammendrängen und verschieben.

23. Nistorte und Nester.

Nistorte und Nester seien hier noch einer eingehenden allgemeinen Betrachtung unterzogen. So verschieden die Nestmaterialien auch sein können, denn selbst innerhalb einer Art herrscht hier bisweilen eine bunte Mannigfaltigkeit, so läßt sich doch soviel als allgemein gültiges Gesetz nachweisen, daß stets die in der Nähe des Nestes vorhandenen und geeigneten Baustoffe benutzt werden. Halme, Kiefernnadeln, Wurzeln werden sorgfältig in kurzere Stückchen zerbissen, selbst zerkleinerte Borke wird gelegentlich zur Herstellung der Nestunterlage (Genist) nicht verschmäht.

Von allen Arten ist die Ackerhummel am meisten erfinderisch, sowohl in der Wahl des Nistortes als auch in jener der Baustoffe. Ihre oberirdischen Nestbauten bringt sie nach Art der Wespennester

in Strohdächer, aber auch in Lehm- und Steinmauern unter, weiß aber auch leere Wohnungen des Siebenſchläfers und Vogelneſter auszunutzen. Hoffer verzeichnet ein Neſt, das in einem alten Bauernpelz angelegt war.

Die Mooshummel legte nach Smith (aus Schmiedeknecht) ihre Zellen zwiſchen die Eier eines Zaunkönigneſtes. Schenck fand die Waldhummel in einem Eichhornneſte niſtend, Schmiedeknecht die veränderliche Hummel im Mulm einer hohlen Weide. So ließen ſich noch zahlreiche Beiſpiele für ond erbare oder bemerkenswerte Hummelniſtorte erbringen. Am meiſten weicht die Baumhummel ab, die bis jetzt immer in Höhlungen von Bäumen, Balken und Mauern gefunden wurde.

Abb. 48. Neſt der Mooshummel. 1/8.

Zum Schutze des Neſtes gegen Näſſe (bei den oberirdiſch niſtenden auch gegen eindringende Schmarotzer) wird häufig ein Schutzdach aus Wachs gewebt. Die Wachsdecke fehlt manchmal bei den erdniſtenden Arten. Die in flachen Mulden der Oberfläche befindlichen, oft mausneſtähnlichen Hummelneſter (vgl. die Abbildung von dem Mooshummel-Neſt) haben oft eine ſehr ſchöne Wachsdecke. Gerade dieſe Neſter ſind für den Ungeübten ſchwer zu entdecken. Hat ſich aber das Auge einigermaßen geſchärft, dann hält es nicht ſchwer, ſie ſchon aus einiger Entfernung zu erkennen.

Wie die Stammütter beim Bau der erſten Zelle zu Werke gehen, hat Hoffer beobachtet. Er berichtet darüber: „Am 29. Mai bemerkte ich, daß ein großes Weibchen der Steinhummel eifrigſt Moosteilchen mit den Füßen zuſammenſcharrte, ſie um einen vorher mit Wachs beſtrichenen Fleck reihte, dann auf Blumen flog, fleißig Honig und Pollen ſammelte und endlich, nachdem beide Körbchen mit Pollen beladen, zu dem früher hergerichteten Mooshäufchen flog

und nun den Bau der ersten Zelle begann. Zuerst wurde auf dem mit Wachs bestrichenen Flecke aus mit Pollen vermischtem Wachse, das sich die Hummel während der Arbeit vom Bauche nahm und mit dem Munde (Mandibeln) verarbeitete, eine ringförmige Zelle (7 mm breit, 6 mm hoch) aufgebaut. Nun brachte sie eine Ladung Pollen nach der andern und strich ihn in die Ringzelle, sodann legte sie Eier in dasselbe, tat Pollen darauf, legte neue Eier, und als die gehörige Zahl gelegt war, begann sie die Zelle mit Wachs zu verschließen."

An die erste Zelle wird bald seitwärts eine zweite, dritte usw. angebaut, die aber durchaus nicht in derselben Höhe errichtet sein müssen, auch nach verschiedenen Richtungen orientiert sein können, so daß schon dieser erste Zellklumpen ein mehr traubenartiges Gebilde darstellt. An Lehmwänden, wo die den Hummeln stammesverwandten Pelzbienen gern nisten, kann man übrigens manchmal ganz ähnliche Zellbildungen beobachten. Ein zweiter Zellhaufen wird von der Hummelkönigin dem ersten angereiht, ohne daß die Bautätigkeit an dem älteren aufhört. Manchmal entstehen wohl so deutliche Zellenreihen (Waben) meist aber ist eine Sonderung in Waben nicht recht erkennbar. Häufig sind Bildungen, die von einer Seite mehr wabig erscheinen, während die andere nur eine Zellschicht erkennen läßt. Auch hierüber sind die älteren Hummelforscher nicht im klaren gewesen. Heute wissen wir sicher, daß einwabige Hummelnester noch unfertige Bauten sind, da solche im Zustande der größten Blüte immer mehrere, durch plumpe Wachssäulen verbundene Waben besitzen. Im eigentlichen Sinne fertige Bauten stellen jedoch auch sie nicht dar, da fortwährend alte Zellen abgebrochen und neue nicht etwa immer nebeneinander, sondern auch an räumlich getrennten Stellen des Baues entstehen, so daß es sehr wohl möglich ist, daß die älteste und die jüngste Zelle zusammenkommen.

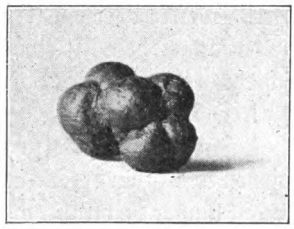


Abb. 49. Zellhaufen der „veränderlichen" Hummel (Anfangsstufe).

Daraus folgt, daß bei Hummelbauten die obersten Zellen nicht unbedingt die jüngsten und die untersten ebensowenig die ältesten

zu sein brauchen. Im Gegensatz dazu wissen wir, daß bei den formengerechten Bauten der geselligen Wespen, deren Waben umgekehrt aufgehängt sind, die obersten immer die älteren, die untersten immer die jüngeren sind. Diese Gegenüberstellung ist notwendig, will man einen Hummelbau verstehen lernen. Das Prinzip der Regellosigkeit wird aber erst recht deutlich, wenn zu den von der Stammmutter, später aber von den kleineren und größeren Arbeitern erbauten Zellen auch noch die Puppentönnchen der Arbeiter, Männchen und Weibchen, öfter sogar noch die der Schmarotzerhummeln dazukommen. Diese Kokons, durch die Spinntätigkeit der ausgewachsenen Larven entstanden, von den sparsamen Hummeln der nun entbehrlichen Wachsdecke entkleidet (das abgetragene Wachs wird an anderer Stelle weiter verwendet) wurden vielfach als die eigentlichen Hummelzellen angesehen. Wenn sie auch jetzt dazu gerechnet werden, so geschieht es mit einigem Recht, werden sie doch zum Aufspeichern der Futtervorräte benutzt.

Für die gesonderte Aufbewahrung von Honig und Blumenstaub dienen aber auch eigens angefertigte Zellen. Während die „Honigtöpfe" schon länger bekannt waren, haben wir die Kenntnis der „Pollenzylinder" Hoffer zu verdanken. Es fielen ihm bei der Obsthummel große Zylinder auf, die, obwohl sie vollständig geschlossen erschienen, doch nicht Honig, sondern Pollen enthielten. In dem im ganzen etwa 300 Zellen zählenden Nest waren nur zwölf dieser Gebilde. Am Rande einer Wabe waren sie unten auf der darunterliegenden, an der Seite an die Nebenzellen mit starkem Wachse angeklebt, oben aber frei. Die Gestalt, zylindrisch bis vierkantig, erschien mitten etwas ausgebaucht und dadurch tonnenähnlich. Ihre Farbe war frisch bräunlichgelb bis dunkelbraun.

Über den Zweck der Pollenzylinder, für Zeiten ungünstigen Wetters, Pollen aufzubewahren, erfahren wir von Hoffer, der das betreffende Nest in einem Zuchtkasten untergebracht und beobachtet hatte, noch folgendes: „Die Pollenzylinder blieben den Tag über unangetastet; Tags darauf (es war ein trüber Tag, an dem es einigemale regnete) begannen die Hummeln mit dem Inhalte aufzuräumen, so daß nur noch wenige ganz gefüllt blieben. Die leeren Behälter wurden nun größtenteils oben ihrer Wände beraubt und

so verstümmelt, daß man sie kaum mehr als Pollenzylinder zu erkennen imstande war. Der Pollen wird entschieden durch ein Sekret chemisch so umgewandelt, daß er, obwohl in großen Massen und sehr fest gepreßt, doch nicht faul wird und gärt."

Die eben beschriebenen Pollengefäße kommen nun wahrscheinlich nicht in allen Nestern der Obsthummel vor. Schon Hoffer vermißte sie in einem dritten Neste der Art und ich habe sie schon seit Jahren, allerdings nur im Juni und Juli und bei der lichten Form (v. mesomelas Gst.), vergeblich gesucht, trotzdem mir allein 1907 (wo sie im Süden der Grafschaft Glatz häufig war) eine größere Anzahl von Nestern bekannt wurde. Alle Nester waren noch bei weitem nicht auf der Höhe der Entwicklung, was vielleicht als Erklärung dienen kann.

In einem voll entwickelten Hummelnest sind also zu unterscheiden:

I. Zellen (aus einem Gemisch von Wachs und Harz);
   1. Honigtöpfe, die schon das Weibchen neben der ersten Zelle anlegt;
   2. Pollenzylinder, die sicher nicht nur bei einer Art vorkommen dürften.

II. Puppentönnchen (aus dem erhärteten Spinndrüsensaft der Larven):
   3. sehr kleine bis mittelgroße für die Arbeiter;
   4. mittelgroße für die Männchen;
   5. große bis sehr große für die Weibchen.

In den von Schmarotzerhummeln befallenen Nestern kommen auch noch deren Larvengespinste dazu.

24. Eiablage und Brutpflege.

Die Weibchen legen Eier für alle drei Stände. Die Eiablage selbst, von den älteren Beobachtern verschieden dargestellt, hat Hoffer an etwa 40 Weibchen genau beobachten können. Danach spielt sich dieses wichtige Geschäft wesentlich anders ab als bei der Honigbiene und den geselligen Wespen. Die Weibchen sind vorher sehr unruhig, was uns sehr erklärlich und übrigens auch von den legereifen Weibchen anderer Stachelträger bekannt ist. Nach mehrfachem Umherlaufen

ſcheint eine günſtige Stelle zum Zellbau gefunden. Es wird dann, wie oben beſchrieben, eine „Ringzelle", die 3—9 mm hoch ſein kann, errichtet und dieſe mit honigdurchfeuchtetem Pollen verſehen. Jetzt zwängt das Weibchen ſein Hinterleibsende hinein, indem es die Zelle ſelbſt mit den Hinterfüßen feſthält. Der weit herausgeſtreckte Wehrſtachel durchbohrt häufig die Zellwandung. Die Hinterleibsöffnung iſt ſo weit genug, um ganze Eierklumpen, drei bis dreizehn Stück, paſſieren zu laſſen.

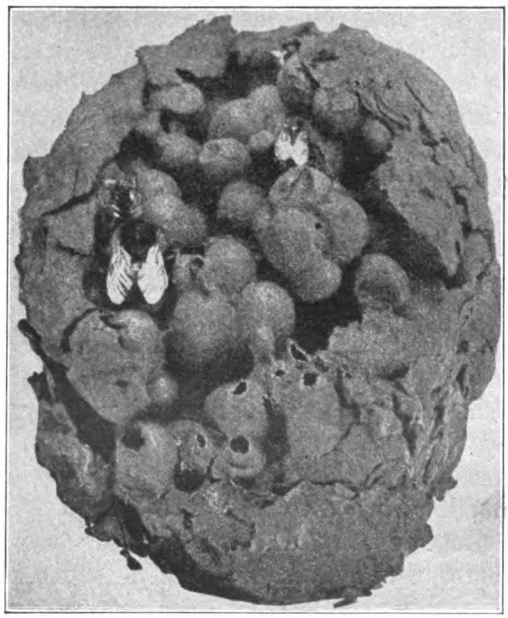


Abb. 50. Steinhummel-Neſt mit Königin.

Die Eiablage geſtaltet ſich inſofern für die Stammutter noch beſonders ſchwierig, da ſie von kleinen und großen Arbeitern arg dabei beläſtigt wird.

In der erſten Zeit ſind dieſe letzteren förmlich erpicht auf die friſchen Eier und wenn auch das Weibchen mit großer Entſchloſſenheit dieſelben verteidigt und mit Kiefern und Wehrſtachel die lüſternen Neſtgenoſſen in Schach zu halten ſucht, ſo gehen doch immer eine ganze Anzahl Eier auf dieſe Weiſe zugrunde. Mancher der Eiräuber muß ſeine Freveltat mit kleineren oder größeren Wunden, ja mit dem Tode büßen. Sind die Eier abgelegt, wird die Zelle ſofort mit Wachs verſchloſſen. Oft wird auch auf die geſchloſſene Zelle noch Futterbrei gepackt, oder es kann auch dieſelbe Zelle nochmals geöffnet und unter denſelben Anfeindungen mit Eiern beſchenkt werden. Immer bleibt die Königin bei denſelben noch einige Stunden, wobei ſie die Eiklumpen förmlich bebrütet (45).

Die bald schlüpfenden, gekrümmten Larven werden sorgfältig verpflegt und die Larvenzellen stets peinlich verschlossen gehalten. Die überaus zarten Hummelkinder dürfen nur so wenig wie möglich mit der Außenluft in Berührung kommen, da sie sonst leicht absterben. Auch um die ersten auskriechenden Junghummeln, kleine Arbeiter, macht sich das Weibchen mütterlich zu schaffen, eine Arbeit, die später die älteren Arbeiter übernehmen.

Das Leben einer Hummelmutter (10—12 Monate) besteht so, wie wir sahen, aus reichlich viel Arbeit. Gegen das Ende dieser Zeit, meist gegen Ende des Sommers, natürlicherweise aber nie vor dem Erscheinen der jungen Königinnen, stellen sich deutliche Merkmale des Alters ein. Die zerfetzten Flügel versagen zuerst den Dienst und die greise Königin muß sich nun von ihren Kindern und Untertanen gar oft eine Behandlung gefallen lassen, die unserem menschlichen Empfinden widerstreitet. Arbeiter ziehen die halbtote Dulderin an den Flügeln, Fühlern und Beinen dem Flugloche zu, um sie einfach hinauszuwerfen. Gelingt ihnen das nicht, wird ihr Körper wenigstens in irgendeine Ecke gezerrt, wo sie unbemerkt und unbetrauert ihr arbeitsreiches Leben abschließt.

Man sieht daraus, daß im Leben der Hummel, das nur allein vom Grundsatz des Nützlichen regiert wird, für „gemütliche" Regungen kein Platz ist.

25. Lebensgewohnheiten der Arbeiter.

Die ersten Jungbienen, die aus dem im Frühjahre gegründeten Hummelstaate hervorgehen, hat man Geschlechtslose genannt, ein Name, der für diese verkümmerten Weibchen nicht richtig ist. Wir wollen sie in Übereinstimmung mit den gleichen Ständen der Honigbienen, Wespen und Ameisen Arbeiter nennen.

Man nimmt heute allgemein an, daß die „Arbeiter" eine willkürliche Schöpfung der geselligen Insekten, hervorgerufen durch schmalere Larvenkost, darstellen. Mit der geringeren Körpergröße geht eine mehr oder minder große Verkümmerung der inneren Geschlechtsteile Hand in Hand, die aber ihre gelegentliche tadellose Wirkungsweise keineswegs ausschließt. Auch bei Ameisen kennen

wir solche Arbeiterformen, die in ihrer Körperbildung den Weibchen sehr nahe kommen. Ähnlich ist es bei den Hummeln, denn die sogenannten „kleinen Weibchen" sind weiter nichts als große Arbeiter. Damit die Grenze nach unten gegeben sei, ist nochmals der „Zwergarbeiter" zu gedenken, die oft nicht viel größer als eine Stubenfliege werden.

Die frisch geschlüpften Arbeiter sind vollkommen untauglich zum Fliegen. Die Panzerung (Chitindecke) des Leibes ist noch weich, der Pelz noch nicht ausgefärbt. Sie können deshalb noch nicht viel helfen. Doch machen sie sich auch jetzt schon durch Bebrüten der Larven nützlich. Später, wenn das Chitin der Kiefer genugsam erhärtet ist, helfen sie der Königin beim Füttern der Jungen, sie reinigen das Nest und befreien die eingesponnenen Larven von der Wachshülle. Nach und nach sind auch die Flügel durchsichtig geworden, ihre beiden Schichten haben sich fest aufeinandergelegt, nichts steht dem Ausflug mehr entgegen. Die Nahrung erhielt die junge Arbeitshummel in der ersten Zeit von ihrer Mutter selbst, später von den bereits fliegenden Schwestern.

Bei dem Ausfluge wird die Niststelle mehrmals umkreist. Wir haben guten Grund anzunehmen, daß sie sich so die Örtlichkeit fest einprägen will. Erst dann eilt sie der blumigen Wiese, dem blühenden Kleefelde zu. Manche Arten, besonders wenn das Nest hoch über Boden in Gebäuden gelegen ist, befliegen niemals Blumen in der Nähe, sondern erheben sich beim Abfluge direkt hoch in die Lüfte und streben entfernten Weideplätzen zu. Auch bei der Heimkehr wird dann öfter mit besonderer Vorsicht verfahren, indem nur solche Hummeln, die sich ganz sicher glauben, direkt auf das Flugloch zusteuern.

Im Nest angelangt, suchen sie schnell des Gesammelten ledig zu werden. Dennoch brauchen sie unter Umständen längere Zeit, ehe sie alle Zellen abgelaufen und nachgesehen haben. Schließlich wird der Pollen vielleicht doch in einer Zelle abgeladen, die anfangs nicht tauglich schien. Einige geschickte Griffe der Mittelfüße schieben die „Staubhöschen" unter gleichzeitiger Bewegung der Hinterbeine von den Körbchen in die Zelle, gewöhnlich ein leeres Puppentönnchen. Der Honig wird sodann ruckweise aus dem Saugmagen erbrochen

und in das eigens dazu aus Wachs erbaute „Honigtöpfchen" entleert. Hierbei wirkt die gesamte Bauchmuskulatur mit, wie die zusammenziehenden Bewegungen des Hinterleibes verraten. Sofort geht es dann zurück auf die Weide. An besonders leicht kenntlichen oder markierten Arbeitern hat man gefunden, daß sie an günstigen Tagen bis zwölfmal aus- und einfliegen.

Die Sammelhummeln verrichten dafür keine häusliche Arbeit, die wieder besonderen Arbeitern obliegt. Ihre wichtigste Tätigkeit vollzieht sich in der Brutpflege. Die Fütterung, das Bebrüten der Larven nimmt ihre meiste Zeit in Anspruch, andere sieht man mit dem Herbeischaffen und Zurichten neuen Nistmaterials beschäftigt. Hälmchen usw. werden mit den zangenartigen Mandibeln zerkleinert, mit den Füßen weitergeschoben. Es können sich oft eine größere Anzahl sozusagen in die Hände arbeiten, während einzelne, selbständig, auf die Mitarbeit ihrer Genossen völlig verzichten. Auch bei den zusammen arbeitenden hat man aber nicht den Eindruck, als handelten alle nach einem gemeinsamen Plane, die Zusammenarbeit ist vielmehr eine gelegentliche.

Wo eine Wachsdecke vorhanden, ist auch ihre Instandhaltung Sache der Arbeiter. So einleuchtend auch die Vorteile einer derartigen, schon für allerlei Feuchtigkeit undurchdringlichen Schutzhülle ist, so mag es doch jedenfalls nicht bloß zufällig sein, daß manche Arten häufig ohne sie auskommen.

Im Wespen-, Bienen- und Ameisenstaat ist ein besonderer Wachdienst organisiert, dessen Obhut der Nesteingang anvertraut ist. Ein jeder, der schon mit Hummelnestern zu tun hatte, wird sich von ihrer Wachsamkeit überzeugt haben. Bei der geringsten Störung ertönt zorniges Summen, das wir als Alarmsignal aufzufassen haben. Hält die Störung an, so umschwärmen sie den Störenfried mit jenem eigenartigen Zornlaut, der völlig verschieden von dem gemütlichen Gesumm einer friedlichen Hummel ist.

Manche Arten überfallen auch ihre Feinde nach Art der Wespen. Durch häufige Störungen, namentlich wenn die Nester an stark begangenen Wegen gelegen sind, können solche Völker derart gereizt sein, daß sie bei dem geringsten Anlaß von ihrem Wehrstachel Gebrauch machen.

Im allgemeinen scheint es, als wenn in volkreichen Hummelstaaten (überwiegend Erdnistern) auf jeden Arbeiter ein gewisses Bewußtsein der gemeinsamen Stärke und Macht überginge. Schwache Kolonien, auch derselben Art, sind offensichtlich viel friedlicher und gehen selten oder nie zum Angriff über. Überhaupt muß man den Hummeln, im Vergleich zu den anderen heimischen Insektengesellschaften eine gewisse Gutmütigkeit zuerkennen, die nun einmal einen Grundzug ihres Wesens ausmacht.

Das Lebensalter der Arbeiter ist natürlich bedeutend kürzer als das der Königin. Jene mit überwiegender Sammeltätigkeit haben die kürzeste Lebensdauer, die man allgemein mit drei bis vier Wochen annehmen kann. Hierbei ist freilich zu bemerken, daß eine beträchtliche Anzahl eines frühen gewaltsamen Todes stirbt.

Ob die Arbeiter überwintern können, erscheint nicht hinreichend geklärt. Die großen Arbeiter hat Hoffer in allen Funktionen richtiger Königinnen beobachtet und festgestellt, daß die von ihnen abstammenden Formen allgemein kleiner ausfielen. Es liegt also jedesmal die Möglichkeit vor, daß die aus solchen Staaten hervorgegangenen Königinnen mit großen Arbeitern aus regelrechten Nestern verwechselt werden können.

26. Der „Trompeter" im Hummelnest.

Zu den merkwürdigsten Ämtern der sogenannten kleinen Weibchen gehören jene, für die vor mehr als 200 Jahren schon Gödart die Bezeichnung des „Trompeters" anwandte. Seine Beobachtung wurde aber nicht ernst genommen und geriet schließlich in Vergessenheit, bis Hoffer 1880 bei der Gartenhummel den „Trompeter" neu entdeckte.

Er hatte ein Nest der Gartenhummel erhalten, daß er in einem Zuchtkästchen aus Holz mit Glasdeckel unterbrachte. Hoffers Bericht lautet: „Als ich am nächsten Morgen um 3½ Uhr die zehn Kistchen, die neben- und übereinander in einem gegen Südosten gelegenen Fenster aufgestellt waren, untersuchte, vernahm ich plötzlich ein ganz eigentümliches Summen im neuen Stocke. Mich demselben behutsam nähernd, hörte ich ganz deutlich, daß eine Hummel mit Macht ununterbrochen die Flügel schwang und so den Gesang ertönen ließ.

Da ich am Abend vorher, damit sich die frisch eingefangenen durch die Neuheit der Sache (Helligkeit, da sie unterirdisch lebten) nicht stören lassen sollten, ein verfinsterndes Brettchen auf den Glasdeckel gelegt hatte, so mußte ich dasselbe erst entfernen, um in das Innere sehen zu können. Ich zog das Brettchen außerordentlich leise über den Deckel hinweg und sah auch bald folgendes überraschende Schauspiel: Ganz oben auf der Wachshülle stand ein sogenanntes „kleines Weibchen" hoch aufgerichtet mit dem Kopfe nach abwärts und schwang mit aller Macht, aber ganz gleichmäßig, die Flügel; dadurch entstand hauptsächlich der Ton, aber sie stieß offenbar auch durch die Stigmen Luft aus, denn sonst hätte der Ton unmöglich solche Stärke haben können; bei den größeren Löchern (der Wachsdecke) steckten einzelne Hummeln die Köpfchen heraus. Da ich das Brettchen ganz allmählich bei Seite schob oder vielmehr hob, ohne auch nur im mindesten an das Kästchen anzustoßen, so ließ sich der Trompeter, denn das war offenbar die Hummel, nicht im mindesten stören, sondern fuhr fort zu musizieren bis gegen $4^1/_4$ Uhr, nachdem schon einige Arbeiter auf die Weide geflogen waren. Jetzt war der ersehnte Trompeter gefunden. Am nächsten Morgen war ich gleich nach 3 Uhr auf dem Posten. Lange Zeit war alles still und ruhig. 3 Uhr 15 Min. hörte ich ganz genau, wie eine Hummel mehrmals aufsummte, als ob sie gedrückt worden wäre, und kurz darauf entstieg wieder der Trompeter einem größeren Loche auf dem obersten Teile der Wachsdecke, ging längere Zeit oben herum und stieg endlich an der Holzwand bis in die nächste Nähe des Glasdeckels, dort kroch er noch einige Male herum und kehrte sich endlich um, so daß der Kopf gegen das Nest gerichtet war; nun hob er sich so empor, daß man glauben mußte, er wolle jeden Augenblick entfliegen; doch davon war keine Rede, sondern er schwang nur die Flügel und stieß Luft durch die Stigmen und nun sang er fort und fort sein rrr, rrr, rrr, fast ohne Unterbrechung bis gegen $4^1/_2$ Uhr. Dann sank er augenscheinlich ganz erschöpft zusammen, so daß der Leib, wie man ganz deutlich sehen konnte, die Bretterwand berührte und blieb in dieser Stellung vielleicht fünf Minuten, zuletzt kroch er (nach einer starken Entleerung) durch eines der größeren Löcher in das Nest; inzwischen waren schon einige Arbeiter und kleine Weibchen aus-

geflogen. So ging es nun mit peinlicher Regelmäßigkeit jeden Morgen zu.

Ich hatte Frau und Kinder geweckt, daß auch sie diesem interessanten Schauspiele beiwohnen konnten. Später wurden auch die anderen Hausbewohner alarmiert, damit ich eine große Zahl von Zeugen hatte. Jedermann war überzeugt, daß dieses Nest einen Trompeter hat; denn nicht jedes Nest beherbergt einen solchen." Auch bei der Stein- und der Erd-, Obst- und Waldhummel wurde später ähnliches beobachtet, doch war ihr Trompetenton recht verschieden.

Aus dem soeben Mitgeteilten geht hervor, daß die Trompetentöne willkürlich hervorgebracht werden, also als Ausdruckstätigkeit aufgefaßt werden müssen. Da gleichzeitig die Flügelmuskeln angestrengt arbeiten und ein Auspressen der Luft durch die Luftlöcher stattfindet, handelt es sich hier um eine Abänderung der schon bekannten „mittelbaren Flugtöne", bei deren Erzeugung aber die in den Atemöffnungen vorhandenen Häutchen vielleicht doch mehr beteiligt sind, als man in neuester Zeit zugestehen will. Damit steht auch die Tatsache nicht in Widerspruch, daß auch der Hinterleib der eben getöteten Hummeln noch tönt, wenn man ihn betupft.

Nicht geklärt ist dagegen, ob der „Trompetenton" als Weckruf zu gelten hat, da nur volkreiche Nester einen Trompeter haben, während er allen oberirdisch nistenden Arten zu fehlen scheint, oder ob die Flügelbewegungen nur eine Luftströmung (Ventilation) hervorrufen sollen. Auch hier also ist reichlich Gelegenheit für alle Naturfreunde, die Zeit und Gelegenheit haben, mit ihren Beobachtungen der Wissenschaft zu nützen.

27. Auf der Blumenweide.

Unter allen blumenbesuchenden Insekten sind die Hummeln ohne Zweifel die fleißigsten. Vom frühesten Morgen, im Sommer beginnen sie schon kurz nach 4 Uhr zu fliegen, bis in die Abenddämmerung hinein sind die Sammelhummeln selbst bei rauherem Wetter[1]) noch rastlos tätig, wenn andere Blumeninsekten sich in

[1]) Noch bei + 8° C und windigem Wetter sah ich im April eine weiß-

ihre Schlupfwinkel verkrochen haben. Bei drohendem Regen eilen sie jedoch in Scharen dem Neste zu, eine Erscheinung, die sich schon von altersher der Landmann zunutze zu machen weiß. Es ist diesem auch keineswegs fremd geblieben, welche wichtige Rolle unsere „Erdbienen" bei der Bestäubung einer großen Anzahl von Blütenpflanzen spielen. Ich erwähne zunächst ihr Verhältnis zum Rotklee. In Australien hatte sich bekanntlich die Kultur dieses wichtigen Futterkrautes als unmöglich herausgestellt, weil eben die Hummeln fehlten. Erst nachdem man solche, aus England eingeführt, angesiedelt hatte, gelang es, die Kleeblumen zum Fruchten zu bringen und damit den Kleebau einzubürgern (45).

Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, daß sich dieses Verhältnis in seiner Innigkeit erst herausgebildet hat, seit der Mensch anfing Kleebau zu treiben. Das Blumenmeer der Kleefelder lieferte den fleißigen Tierchen Nahrung in Hülle und Fülle, und sie ersparten sogar ganz außerordentlich dabei an Zeit. Diesem Umstande ist es vielleicht mit zuzuschreiben, daß sich bei manchen Arten so außerordentlich volkreiche Kolonien entwickeln konnten. Ebenso steht es fest, daß die erste Kleeblüte in eine Zeit fällt, wo die volkreichsten Hummelnester noch nicht auf der vollen Höhe ihrer Entwicklung stehen, also die eigentlichen Sammelhummeln, die Arbeiter, entweder spärlich oder noch gar nicht fliegen [1]). Der Landmann weiß recht gut, daß der Samenertrag dieser ersten Kleeblumen ihn nicht befriedigen könnte und läßt deshalb erst bedeutend später sein bestes Feld als „Samenklee" stehen.

Nach den Beobachtungen von Hermann Müller und Lubbock haben wir uns daran gewöhnt, von „Lust-" bzw. „Unlustfarben" der Blütenbesucher zu reden. Von den Hummeln sagt Müller, daß sie sich die verschiedensten Blumenfarben herangezüchtet hätten. Ehe wir deshalb das eigentliche Sammelgeschäft beobachten, wollen wir auch andere von Hummeln bevorzugte Pflanzen daraufhin prüfen.

Ausgesprochene Hummelpflanzen sind die meisten Wachtelweizen-

---

afterige Hummel die weiblichen Blütenkätzchen der Weiden befliegen, bei + 7,5 ° C konnte ich indessen keine mehr erblicken.

[1]) Die frühzeitigen Wiesenhummel-Kolonien kommen hier schon wegen ihrer minderen Häufigkeit nicht in Betracht.

arten (Melampyrum). Ihre langröhrigen Vertreter mit ihrem außerordentlich zierlichen Bestäubungsmechanismus haben den Nektar nur für die längstrüsselige Hummel, die Gartenhummel (Rüssellänge 21 mm), aufgespart. Der Hainwachtelweizen besitzt in seinen schönen, goldgelben Blüten, deren Wirkung durch das Blau der oberen Blütendeckblätter und das dunkle Grün der anderen Stengelblätter noch bedeutend erhöht wird, gewiß ein prachtvolles Reklameschild, das auch bei dem Ackerwachtelweizen, wo die Blütendeckblätter rot sind, auffällig genug ist. Schon der kammförmige Wachtelweizen entbehrt besonderer Deckblattfärbungen und bietet in seinen einfach gelben, etwa 12 mm langen Blütenröhren auch den meisten kurzrüsseligen Hummelformen seinen Nektar dar (49). Unter den Taubnesseln sehen wir die langen Blütenröhren des weißen Bienensaug ausschließlich von den längstrüsseligen Arten beflogen, während jene des purpurroten Bienensaugs sehr gern von fast allen anderen Arten, am liebsten übrigens von der Waldhummel aufgesucht werden. Die schmutzig-grüngelben, später braunroten Blütenglocken der Tollkirsche empfangen ebenso Hummeln als willkommene Bestäuber, wie die dunkelblauen, weißbunten oder gelben Eisenhutblüten (Aconitum), jene des gelben und roten Fingerhutes und die sehr verschiedenfarbigen Löwenmäuler fast ausschließlich auf sie angewiesen sind. Auch die Frühlingsblumen, drüsige Zahnwurz, Günsel, Gundermann, sind wohl ausschließlich als Hummelblumen anzusehen. Eifrig besucht werden auch die in den verschiedensten Farben prangenden Vereins- und Schmetterlingsblütler: rote und weiße Flockenblumen, gelbe Sonnenblumen, weiße und feuerrote Bohnen-, gelbe Wundkleeblüten u. a. m. Schon diese dürftige Zusammenstellung wird uns bei ihrer Nachprüfung im Freien sicher zu der Ansicht hinleiten, daß die Blumenfarbe (in Wirklichkeit gibt es keine, die nicht hier oder dort doch besucht würde), wenigstens bei den geselligen Bienen, unmöglich jene bedeutsame Rolle spielen kann, welche die oben genannten Forscher ihnen zuerkennen wollen. Es kommt, wie insbesondere die Versuche mit künstlichen Blumen erwiesen haben, allein darauf an, daß die Besucher auch Honig finden (38).

Was die Natur ihnen in den langröhrigen Lippenblüten auf gesetzmäßige Weise verweigerte, suchen die mit kurzem Rüssel be-

gabten Hummelformen häufig auf ungesetzmäßigem Wege zu erreichen. Sie durchbeißen die Blüte in der Nähe der Honigdrüsen und saugen so „durch Einbruch" den Honig, der nur den eigentlichen „Bestäubern" bestimmt war. Merkwürdig ist hierbei noch die Tatsache, daß diese Beraubung durch Einbruch von ein und derselben Art durchaus nicht immer (selbst bei der gleichen Blume) nach demselben Plane erfolgt. Die hellrosenroten Lippenblüten des Waldläusekrautes, welche Rüsselträger mit mindestens 14—16 mm langem Rüssel erheischen, werden häufig von der sehr kurzrüsseligen Erdhummel angebohrt. Sie verfährt dabei auf verschiedene Weise; entweder sie beißt die Blumenkrone dicht über dem Kelche an, um durch das gebissene Loch den Nektar zu saugen, oder sie legt die Blüten auf eine Seite, um dann die breite Seitenfläche der Blumenkronenröhre etwas über dem Kelche mit den zusammengelegten Mandibeln anzubohren. Die Blüten weisen dann auf der linken Seite die Einbruchsstelle auf, während diese im ersten Falle rechts gelegen ist. Die erstere Weise muß sich wohl nicht bewährt haben und wird kaum noch geübt; sehr häufig dagegen begegnen wir der anderen. Nehmen wir uns einmal die Zeit, eine Erdhummel am Läusekraut zu beobachten. Mit Leichtigkeit biegt sie die Blüten um, da ja die Unterlippe von rechts nach links schräg abwärts geneigt ist, und die linke Blütenseite kommt so ganz zweckmäßig oben zu liegen (49). So gab die Natur, die einesteils durch sinnreiche Bestäubungs- und Schutzeinrichtungen den Kreis der Blütenbestäuber genau nach den jeweilig erforderlichen Eigenschaften zu umgrenzen weiß, anderseits ihren Geschöpfen doch hinreichende geistige Fähigkeiten, die gesteckten Schranken im Bedarfsfalle willkürlich zu durchbrechen.

Das Sammelgeschäft an sich zu betrachten, bietet sich reichliche Gelegenheit. Schaut man einer sammelnden Hummel zu, so ergibt sich schon je nach der Blüte ein verschiedener Anflug, auch wird der Besuch unter Umständen von verschiedener Dauer sein. Das Pollensammeln dauert länger als das Honigsaugen; zudem bekommt sie oft nichts, wenn kurz zuvor andere Besucher da waren. An den sogenannten farbenwechselnden Blüten, ich nenne hier vor allem die oben schon erwähnten Wachtelweizenarten, wo das schöne, leuchtende

Goldgelb bei älteren Blüten übergeht in bräunliches Orangegelb, wird den Beſtäubern (ausſchließlich Gartenhummeln) angezeigt, daß hier nichts mehr zu holen iſt. In der Tat beſuchen dieſe Hummeln ſolche Blüten nicht; die erſparte Zeit kommt beiden zugute. Eine weit größere Zahl der Blüten hat ſo Ausſicht auf die willkommene Kreuzung.

Wo es die Blumenkrone geſtattet, kriecht die Hummel ganz hinein. Bei anderen Blüten, z. B. beim Wegerich, bringt ſie durch regelrechtes „Abbeuteln" ſo viel Blumenſtaub als nur irgend möglich auf ihren Pelz, daß ſie oft ganz bepudert erſcheint. Der Pollen wird zuſammengebürſtet und zum Munde gebracht, um daſelbſt, mit Honig durchfeuchtet, zu einem Teige geknetet zu werden. Der entſtandene rundliche Ballen wird durch die Mittelbeine auf die Körbchen der Hinterſchienen gebracht und dort feſtgedrückt.

Im Neſte angelangt, werden die „Höschen" durch ein paar Kunſtgriffe derſelben Beine abgenommen und gewöhnlich in ein leeres Puppentönnchen entleert. Hierbei wird natürlich verſchiedenartiger Pollen vermengt, was beim Sammeln peinlich vermieden werden ſoll (Hoffer).

Wie ſchon bei den Einſiedlerbienen, dient auch hier der Blütenſtaub hauptſächlich zur Auffütterung der Larven. Zur Wachserzeugung eignet er ſich nicht, denn dieſer muß, wie wir weiter unten ſehen werden, ſtets Honignahrung vorangehen.

Der Hummelhonig wird ſo bereitet wie jener der Honigbiene. Doch iſt er eigentlich viel reiner als dieſer, denn die Hummeln pflegen niemals, wie faſt alle Blumen- und Faltenweſpen es machen, die nebenbei ſüße Früchte, Konfituren, Zucker, ja ſelbſt die honigabſondernden Blattläuſe plündern, aus anderen Quellen als aus den Blütennektarien ſelbſt zu ſchöpfen. Ihr Honig iſt darum meiſtens viel ſüßer und würziger, aber — nicht ſelten giftig. Die Hummeln ſollen dieſen letzteren beſonders vor Gewittern ſelbſt wieder aus dem Neſt ſchaffen (Hoffer). Ausnahmen zugegeben, iſt doch zu bedenken, daß manche Arten ſich (wie die hochalpine Gartenhummel vom Eiſenhut) faſt ausſchließlich von Giftpflanzen nähren.

Der Honig wird alsbald nach der Heimkunft unter gleichzeitigen Druckwehen des Hinterleibes erbrochen. Zur Aufbewahrung dienen

ſowohl leere Puppentönnchen, die mit einer Wachsauskleidung verſehen werden, als auch jene mit großer Geſchicklichkeit und Geſchwindigkeit erbauten Sondergefäße, die „Honigtöpfe", die zur Zeit der Haupttracht oft in größerer Anzahl vorhanden ſind, voll zwar mit einem ſtumpfkegelförmigen Wachsdeckelchen verſehen werden, aber immer noch einen kleinen Schlitz aufweiſen, durch den die hungrigen Tiere ihren Rüſſel ſtrecken können. Hieraus folgt, daß vollſtändig abgeſchloſſene Honigzellen eigentlich nur die Honigbienen beſitzen.

28. Wachserzeugung.

Wenn im Frühjahre die Witterung einigermaßen beſtändig geworden iſt, beginnt auch die Wachsabſonderung, ein willkürlicher Vorgang, der an den Honiggenuß gebunden und, wie es ſcheint, an gewitterſchwülen Tagen beſonders ergiebig iſt.

Das Wachs iſt eine Abſonderung gewiſſer Drüſen (Wachsdrüſen), die bei der Honigbiene ausſchließlich auf der Bauchſeite des Hinterleibes gelegen ſind. Arbeiter und Weibchen der Hummeln beſitzen ſolche aber auch auf der Rückenſeite. Das Hummelwachs iſt im Gegenſatz zu dem der Honigbienen eine weißliche, mehr oder minder bröckelige und daher ſchlecht knetbare Maſſe, die meiſt nicht den charakteriſtiſchen Wachsduft aufweiſt und infolge von beigemengten Fremdſtoffen (Pflanzenharzen) ſich nur ſehr ſelten ganz rein darbietet. Aus demſelben Grunde hat man bisher über ſeine Zuſammenſetzung nichts Genaues ermitteln können; ſie wird aber wohl nicht weſentlich von der des Bienenwachſes verſchieden ſein.

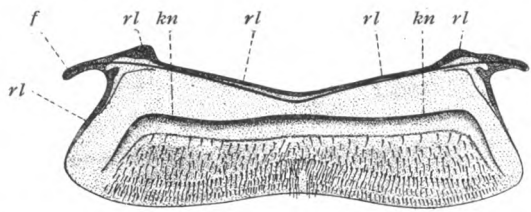


Abb. 51. Dritte Bauchplatte der Erdhummel, von unten geſehen. (Vergr. 8 : 1.) *f* Chitinfortſatz, *rl* Randleiſte, *kn* zweite Leiſte.

Wachserzeugende Organe und der Vorgang der Wachserzeugung ſind erſt neuerdings genauer bekannt geworden (14, 37). Zu Anfang

der Nistzeit, bei der Erdhummel schon Ende April, Anfang Mai, können bei den Hummelweibchen Wachsplättchen wahrgenommen werden. Auf der dicht behaarten Rückenseite kleben sie zwischen den Haaren und dürften bald von den Erzeugern entfernt werden; denn nur sehr selten sind solche rückwärtige Wachsabsonderungen noch am Hummelkörper anzutreffen und daher bis in die neueste Zeit, Hoffer eingeschlossen, unbekannt geblieben. Wo sie vorkommen, ist eine Verwechslung mit Pollenmassen schon deswegen nicht gut möglich, weil diese im Wasser sofort aufquellen.

Äußerlich sind die betreffenden Körperstellen zum Teil nicht unwesentlich verschieden. Sogenannte Spiegel (spiegelglatte, allseitig von Leisten eingefaßte Chitinflächen) sind zwar nicht vorhanden, doch erinnern die Bauchplatten des Hinterleibes im ganzen an jene der Honigbiene. Namentlich hat der dritte Bauchabschnitt der Erdhummel große Ähnlichkeit mit dem zweiten der Honigbiene. In ganz ähnlicher Weise sind bei beiden die Bauchplatten von einer Randleiste eingefaßt, welche ihrerseits wieder einen kräftigen Chitinfortsatz zum Ansatz von Muskeln aussenden. Nach hinten zu teilt eine zweite Leiste (bei der Mehrzahl der Einsiedlerbienen nachweisbar) die gesamte Bauchplatte in zwei ungleiche Teile. Der hintere Abschnitt, mit vielen Haaren besetzt, ist immer der größere. Die Leiste selbst geht mit der Randleiste mehr oder weniger parallel, wird dann nach und nach dünner und verschwindet ganz. Ebenso sieht die zweite, vierte und fünfte Bauchplatte aus; die sechste hat dann wieder große Ähnlichkeit mit der gleichen der Honigbiene.

Die dem Chitinpanzer unmittelbar aufliegende Hautschicht besteht aus würfelförmigen Zellen (Wachszellen) mit großem Kern, die sich schon durch bedeutendere Höhe von allen ähnlichen unterscheiden. Zu Anfang der Wachsbereitung enthalten sie nur ausnahmsweise Zwischenräume, was sich aber mit ihrem zunehmenden Wachstum ändert. Nicht nur die Höhe der Zellen, die nun eine mehr faserige Beschaffenheit zeigen, nimmt beträchtlich zu, sie erscheinen auch nach der Größe bündelweise angeordnet, und große Zellzwischenräume treten auf. Nach hinten zu werden die Wachszellen immer niedriger, bis sie schließlich nur noch die Höhe gewöhnlicher Zellen haben.

Die rückenständigen Wachszellen sind ganz ähnlich gebaut; ihre Zahl ist bedeutend größer. Schon daraus muß gefolgert werden, daß sie für die Wachserzeugung ungleich mehr ins Gewicht fallen als die bauchständigen. Durch äußerst feine (bis jetzt nicht nachweisbare) Poren wird nun wahrscheinlich das Wachs ausgeschieden, und zwar sind hierbei nicht nur die dünnen Zwischenhäute, sondern auch die freiliegenden Abschnittteile tätig.

Hoffer schrieb nur den vier mittleren Bauchabschnitten die Fähigkeit der Wachsabsonderung zu, doch kommt nach dem Vorhergehenden diese Fähigkeit allen Abschnitten, mit alleiniger Ausnahme des ersten, zu. Nur sind die Drüsenzellen des zweiten Abschnittes nie so weit als jene der folgenden entwickelt. Im ganzen genommen erreichen sie auch niemals eine Entwicklungshöhe, wie sie den Wachszellen an der Bauchseite der Honigbiene eigen ist.

Hummelmännchen besitzen niemals solche Zellen, scheiden also auch kein Wachs ab; sie würden auch (es fehlt ihnen bekanntlich die „Wachszange") nicht imstande sein, die etwa erzeugten Wachsplättchen selbst zu entfernen. — Mit zunehmendem Alter werden die Wachszellen, von der Fläche gesehen sechseckig, rückgebildet, und damit hört die Wachserzeugung auf.

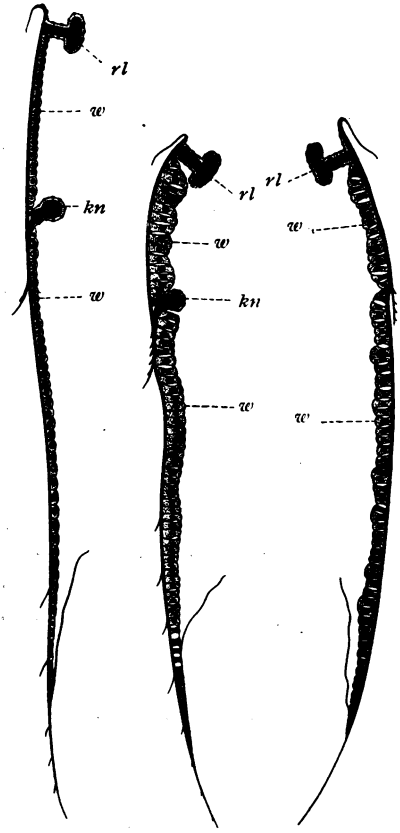


Abb. 52. Abb. 53. Abb. 54.

Abb. 52. Bauchplatte der Erdhummel, parallel zur Mittelline durchschnitten. (Vergr. 44 : 1.) *kn* Knoten (zweite Leiste), *w* Wachsdrüsen, *rl* Randleiste. Anfang der Wachsbereitung.

Abb. 53. Bauchplatte der Mooshummel, parallel zur Mittellinie durchschnitten. (Vergr. 46 : 1.) Höhepunkt in der Wachsbereitung.

Abb. 54. Rückenplatte der Mooshummel, parallel zur Mittellinie durchschnitten. (Vergr. 46 : 1.) Höhepunkt in der Wachsbereitung.

29. Die Hummelmännchen.

Über die Herkunft der Männchen gehen die Ansichten auseinander. Während die einen sie ausschließlich den Stammüttern zuschreiben, nehmen andere nur die Arbeiter hierfür in Anspruch. Die Wahrheit dürfte auch hier in der Mitte liegen. Die jungen Männchen tragen zunächst auch das graulichweiße Jugendkleid, das erst nach einiger Zeit in das oft sehr farbenfrohe Schmuckkleid übergeht. Die Erscheinungszeiten sind je nach den Arten sehr verschieden, wie folgende Übersicht zeigt.

Erscheinungszeiten der Hummelmännchen.

Ende Mai bis Juli	Wiesenhummel,
Ende Juli bis August. . . .	Baumhummel,
Mitte Juli bis Anfang August	Rajs-Hummel,
Ende Juli bis September . .	Obsthummel,
Ende Juli bis Oktober . . .	Steinhummel,
Ende Juli bis November . .	Erdhummel,
Ende August bis September .	Irreführende Hummel,
August bis September. . . .	Höhlenhummel,
" " "	Veränderliche Hummel,
" " "	Waldhummel,
" " "	Soroes-Hummel,
August bis Oktober	Gartenhummel,
Anfang August bis Oktober .	Mooshummel,
" " " " .	Schafpelzhummel,
August bis November. . . .	Ackerhummel.

Alle Männchen sind in der ersten Zeit empfindlich gegen Kälte, man sieht sie selten vor 10 Uhr vormittags ausfliegen. Später aber, wo sie gewöhnlich im Freien übernachten, scheint ihnen diese Empfindlichkeit nicht mehr innezuwohnen. Sie gehören dann oftmals zu den einzigen Besuchern spätblühender Herbstblumen. Freilich sind es auch hier wieder nur die unfreiwilligen Hagestolze, die sich eines so langen Lebens erfreuen dürfen, denn ihre glücklicheren Kameraden starben bald nach der Befruchtung der jungen Königinnen eines frühen Todes.

An warmen Tagen zeigen sich die Männchen besonders regsam, ist es noch dazu windstill, dann bietet sich vielleicht Gelegenheit, ihre sonderbaren Flugspiele zu beobachten. Der Zuschauer muß sich ruhig verhalten, da sie sich manchmal schon durch lautes Sprechen verjagen lassen.

Sehr gern lassen sie sich auf hervorragenden Gegenständen nieder. Sobald ein größeres Insekt, etwa eine Federleichtfliege oder gar eine Hummel vorbeifliegt, schießen sie auf dasselbe zu, um es im Fluge zu umkreisen und sich dann auf den alten Platz zurückzubegeben. Bald darauf kann sich dieses Spiel wiederholen (45).

Sonst ist der Flug mancher Männchen raubfliegenähnlich, ihr Gebaren je nach der Art recht verschieden, so daß man vielleicht von verschiedenen Temperamenten reden kann. Bei drohendem Regen, stürmischer Witterung suchen sie in der ersten Zeit regelmäßig das Nest, später andere Schlupfwinkel auf. Manche Arten (Gartenhummel) finden oft in Erdhöhlen gemeinschaftliche Unterkunft. Jene aber, die sich mehr an das Nest hielten, ändern ihr Verhalten bestimmt vom Zeitpunkte des Ausfliegens der jungen Weibchen ab und auch sie übernachten dann meist außerhalb.

Das Aufsuchen und die Befruchtung findet auch außerhalb des Nestes im Freien statt, dafür sprechen schon die vergleichsweise riesigen Augen bei der „irreführenden" Hummel. Viel öfter dagegen muß die Vereinigung der Geschlechter im Nest vor sich gehen, da die jungen Weibchen gewöhnlich nur selten ausfliegen. Ein „Werben" der Männchen geht vorher, ein Vorgang, der uns auch bei den einsamen Stachelträgern gut bekannt ist.

Im Nest selbst helfen die Männchen bei mancherlei leichteren Arbeiten, so beim Herbeischleppen von Nistmaterial. An den Reinigungsarbeiten im Nest beteiligen sie sich nicht. Bei Störungen irgendwelcher Art, bei Angriffen, verkriechen sie sich, da ja auch der Mangel eines Wehrstachels und kräftiger Oberkiefer sie zur Verteidigung nicht geeignet erscheinen läßt.

Kannibalische Neigungen, Auffressen der Eier, kennen sie nicht und sie ziehen es vor, sich (im Gegensatze zu den Drohnen im Bienenstock) durchaus selbständig zu ernähren, dem Hummelstaate also niemals zur Last zu fallen.

30. Neſtduft und Miſchneſter. Beobachtungen an Hummeln.

Ähnlich wie bei den anderen geſelligen Hautflüglern, den Ameiſen und Honigbienen, erkennen ſich auch bei den Hummeln die Neſtgenoſſen durch den Geruch. Jedem Neſt iſt ein beſonderer Duft eigen, der auf alle Neſtgenoſſen übergeht und ohne weiteres als Erkennungsmarke gilt. Hummeln ſelbſt der eigenen Art, die ſich nicht dadurch ausweiſen können, werden in der Regel unfreundlich, ja feindlich behandelt.

Es pflegt häufiger vorzukommen daß die von der Weide heimkehrenden Hummeln ſich verfliegen und in ein fremdes, benachbartes Neſt geraten. Falls es nun Arbeiter ſind, werden ſie gewöhnlich ſofort bekämpft, wenn nicht gar getötet. Fremde Weibchen und Männchen finden dagegen meiſtens eine gaſtlichere Aufnahme, wie man ſich durch Verſuche überzeugen kann. Wir treffen denn auch immer wieder Neſter, die fremde Hummelarten enthalten und die nicht bloß geduldet, ſondern wie Neſtgenoſſen behandelt werden. Zur Zeit der Heuernte werden beſonders viele Hummelneſter zerſtört. Die übriggebliebenen Hummeln finden dann öfter Aufnahme in benachbarten Neſtern. Die Erinnerung vom Ende des eigenen Staates mag in dieſen Heimatloſen lebendig ſein, daß ſie alle Unfreundlichkeiten ſeitens der neuen Kameraden geduldig über ſich ergehen laſſen und ſich vielleicht gerade hierdurch deren Zuneigung erwerben.

Sehr oft wird die Ackerhummel in fremden Neſtern angetroffen, doch hat man auch ſchon wahrhaft buntſcheckige Geſellſchaften, die aus drei verſchiedenen Arten beſtanden, angetroffen. Es iſt aber auch der Fall denkbar, daß bei plötzlichem Unwetter ein junges Weibchen (oder großer Arbeiter) in ein fremdes, weiſelloſes Neſt kommt und daſelbſt freundlich aufgenommen wird.

Miſchneſter laſſen ſich künſtlich herſtellen, freilich vertragen ſie ſich nicht immer. Der Verſuch glückt aber faſt ſtets, wenn man die ganze Geſellſchaft, mit Äther betäubt, in einem gemeinſamen Zuchtkaſten unterbringt und noch ein paar Tage gefangen hält.

Die ihnen aus fremden Neſtern untergeſchobene Brut wird in der Regel gaſtlich behandelt und die fremden Junghummeln werden ohne weiteres als Neſtgenoſſen angenommen.

Bei der Beurteilung von Mischnestern ist stets zu beachten, daß die rein äußerliche Verschiedenartigkeit der Nestgenossen in einem Hummelnest noch durchaus keine Gewähr dafür bietet, ob eine Mischkolonie vorliegt. Schon bei der „veränderlichen" und der „irreführenden" Hummel können die Nestgenossen ein ganz verschiedenes Farbenkleid tragen, so daß verschiedene Arten vorgetäuscht werden.

Im Leben der Hummeln steht von allen Sinnesorganen der Gesichtssinn zwar an erster Stelle, erst an zweiter kommt der Geruch. Ob trotzdem die Lust- und Unlustfarben (im Sinne Lubbocks und Herm. Müllers) jene Bedeutung haben, ist, wie schon oben ausgeführt wurde, mindestens zweifelhaft. Hummeln und Honigbienen besuchen die verschiedensten Blüten; wenn sie darin süßen Nektar vorfinden, kehren sie auch zurück, die Blumenfarbe ist ihnen dabei Nebensache. Wie die vielfachen Versuche Plateaus und Forels gezeigt haben, kann man Bienen sehr leicht dazu bringen, Kunstblumen regelmäßig zu befliegen, wenn man sie mit Honig betupft. Fehlt dieser, so schenken sie auch den (nach menschlicher Auffassung) gelungensten Nachahmungen keine Beachtung mehr. Ebenso verhalten sie sich natürlichen Blumen gegenüber, die normalerweise keinen Nektar absondern und nun mit Honig versehen werden. Auch die „Dahlienversuche" Forels mit Bienen beweisen einwandfrei, daß diese zunächst nur der Gesichtssinn leitet. Die auf der Schwelle zwischen den Einsiedler- und geselligen Immen stehenden Hummeln verhalten sich sehr ähnlich. Sie nehmen den Honig-(Blumen-)duft nur auf kurze Entfernungen, wenige Zentimeter wahr, wo hingegen Schwärmer vom Duft des Flieders mehrere hundert Meter weit angelockt werden.

Nur durch unmittelbare Berührung mittels der Fühler wird der schon erwähnte Nestduft wahrgenommen (Tastgeruch), der, wie wir sahen, im Leben der geselligen Hautflügler eine so bedeutende Rolle spielt. Was zu seiner Entstehung beiträgt, ist uns nicht bekannt, jedenfalls darf soviel angenommen werden, daß die Ausdünstungen jedes Nestes und seiner Bewohner zusammengenommen, eigenartig genug sind, um jedem Genossen ein besonderes Erkennungszeichen in Gestalt einer Geruchsmarke aufzuprägen.

Ob die Hummeln zu Gehörwahrnehmungen befähigt sind, ist nicht so ohne weiteres zu entscheiden. Wenn man gewisse Er-

scheinungen wie z. B. den „Trompeter" im Hummelnest zur Betrachtung heranzieht, dann ist es allerdings sehr wahrscheinlich. Wir müssen uns vergegenwärtigen, daß bisher zweifellose Gehörorgane noch bei keinem Insekt festgestellt werden konnten; selbst wenn die rätselhaften Flaschen- und Champagnerpfropfenorgane in den Fühlern sich nicht als solche erweisen sollten, besteht doch eine andere Möglichkeit der Wahrnehmung. Wie viele Insekten sind auch die Hummeln äußerst empfindlich schon gegen leise Erschütterungen. Hiervon kann man sich durch Beobachtungen im künstlichen Nest täglich überzeugen. Es ist deshalb sehr wohl möglich, daß Töne und Geräusche einfach als für sich eigenartige Erschütterungen der Luft wahrgenommen und unterschieden werden (38).

Zur Beobachtung von Hummeln ist ihre Unterbringung in Zuchtkästchen unerläßlich. Unsere Landbuben benutzen dazu Zigarrenkistchen, und wir können ruhig auch solche von mittlerer Größe verwenden. Die quadratische Hinterwand und der abnehmbare Deckel wird durch gut passende Glasscheiben ersetzt. Für größere Kolonien genügen diese wohlfeilen Zuchtkästchen freilich nicht, es müssen dazu geräumigere Wohnungen, aber in ganz ähnlicher Art, aus Kistenbrettern erbaut werden. Das Flugloch in der quadratischen Vorderwand der Zigarrenkistchen angebracht, soll womöglich immer der Sonnenseite zugekehrt sein. Die Lage des Nistkastens sei nicht weit von der Erdoberfläche entfernt und gegen Wind geschützt.

Bei Eintragung von Hummelvölkern ist mancherlei zu beachten. Handelt es sich um ein oberirdisches Nest, dann macht das Ausnehmen keine Umstände. An einem kühlen Tage oder in der Abenddämmerung wird einfach das ganze Nest mitsamt dem Genist ausgehoben und in einem bereitgehaltenen Nistkästchen, dessen Flugloch verstopft wurde, oder in einem passenden Beutel usw. untergebracht. Aus ein paar Stichen muß man sich natürlich nichts machen. Empfindliche Personen tun gut, sich mit frischem Salmiakgeist zu versehen.

Schwieriger gestaltet sich die Bergung volkreicher erdnistender Kolonien. Bei der Ausgrabung gilt es vor allem, den oft beträchtlich langen Flugkanal nicht zu verlieren; hierbei dienen abfliegende Hummeln als Wegweiser. Volkreiche Nester soll man am besten gleich

von Anfang an etwas mit Äther betäuben, da manche Völker, besonders solche, die durch wiederholte Störungen gereizt wurden, den Störenfried nach Art der Wespen zu überfallen pflegen. Mit verdoppelter Aufmerksamkeit muß dann ein Verschütten der Flugröhre vermieden werden. Da sich die Hummeln nicht durchgraben können, sind verschüttete Nester regelmäßig dem Untergang geweiht. Wird das Nest sichtbar, dann muß unter allen Umständen eine Betäubung stattfinden. Nachdem man ringsumher die Erde entfernt hat, kann der Wabenhaufen wie im ersten Falle geborgen werden.

Nach der Unterbringung an Ort und Stelle muß das Volk noch längere Zeit eingesperrt gehalten werden, bis es sich völlig beruhigt hat. Auch muß das Nest möglichst vor Erschütterungen bewahrt bleiben. Die durch die Beobachtung entstandenen Störungen lernen sie bald ertragen, wie sie überhaupt bis zu einem gewissen Grade sich an den Beobachter gewöhnen.

Hoffer rät beim Eintragen alles Genist zu entfernen und nur bloße Wabenmasse auf einer Sand- oder Erdschicht zu lagern. Wir können dieses Verfahren nicht empfehlen. Einmal, weil viele Schmarotzer (Käfer, Fliegen) sich hauptsächlich darin aufhalten, deren Beobachtung dann zur Unmöglichkeit oder doch unnötig erschwert wird. Zum andernmal kann es vorkommen, daß Hummeln dem Mangel an Genist durch Eintragen grüner Blätter abhelfen wollen. Diese fangen an zu schimmeln und bald werden auch die Waben davon ergriffen.

Bei allen Beobachtungen ist aber zu merken, daß gefangene Hummeln sich stets anders betragen werden als freilebende, und daß man diesen Umstand bei der Wertschätzung aller Versuche gebührend in Rechnung stellen muß.

31. Feinde der Hummeln.

Zu den größten Feinden der Hummeln gehört der Mensch. Wer schon Gelegenheit hatte, zuzusehen, mit welcher Gleichgültigkeit selbst Landleute, die sich doch täglich vom Nutzen dieser über alles fleißigen Tierchen überzeugen können, die etwa zufällig aufgefundenen Hummelnester der Vernichtung preisgeben, der muß gestehen, hier tut noch

mehr Aufklärung, gegen Böswilligkeit aber gesetzlicher Schutz not. Erklärte mir doch ein Bauer, der beim Pflügen eines Kleeackers an ein Nest der Ackerhummel gekommen war, auf meine Frage, was er denn damit zu tun gedenke: „Ei, das werfe ich in den Busch!" Mit einigem guten Willen kann gewiß, besonders zurzeit der Heumahd, so manches Hummelnest geschont werden, das vielleicht um einiger Honigtropfen willen, denn die zumeist volkarmen oberirdischen Nester beherbergen niemals nennenswerte Honigschätze, zerstört wird. Man bestraft die Vogelnesträuber, sehr mit Recht! Warum aber soll es mutwilligen Zerstörern von Hummelnestern nicht ähnlich ergehen? (43). Der urbaren und bebauungsfähigen Bodenflächen werden immer mehr. Ob aber im selben Verhältnis auch die unentbehrlichen Hummeln zunehmen, ist eine Frage, die nach Erfahrungen im engeren Kreise verneint werden muß.

Der Hummelfeinde unter den Tieren sind Legion, so daß ich nur die wichtigsten herausgreife. Unter den Säugern sind die kleineren Raubtiere, Fuchs, Iltis, Marder, Wiesel ebenso gelegentliche Hummelfeinde wie die Insektenfresser, Spitzmaus, Igel, Maulwurf es aus Passion sind. Die schlimmsten Feinde unter allen Haartieren haben wir aber in den Feldmäusen zu erblicken, darauf hat schon der große englische Naturforscher Darwin aufmerksam gemacht.

Unter den Vögeln ist es nicht bloß der Dorndreher, der gerade Hummeln „zum Fressen" liebt, auch der Wespenbussard weiß sie zu schätzen, indem er sie mit den Waben verschlingt. Recht eigentliche „Hummelwürger" sind Schwalben, Krähen und Hühner. Die ersteren fangen Heimkehrende wie Ausfliegende ab. So können sie selbst starke Kolonien in kurzer Zeit entvölkern. Krähen, Dohlen, Elstern suchen gern die abgemähten Wiesen ab, was aber auch zu anderer Zeit Haus- und Wildhühner mit großem Erfolge tun. Ganz besonders aber ist es der verhätschelte Liebling unserer Jäger, der Fasan, dessen Verwüstungen auch sonst unter der unschädlichen und nützlichen Kerbtierwelt, wo er einmal Herdentier geworden ist, jeden aufrichtigen Naturfreund mit tiefer Betrübnis erfüllen müssen. In fasanenbesetzten Landschaften können sich nur tiefnistende Arten auf die Dauer halten.

Die Mehrzahl aller Hummelfeinde müssen wir jedoch unter den

Gliederfüßen selbst suchen. Geradezu zum Verhängnis für manches Nest wird die Wachsmotte, deren flinke Räupchen weder die Waben noch deren Insassen verschonen. Ihnen gegenüber sind die Hummeln machtlos und es ist noch keine darauf gekommen sich ihrer durch Stechen oder Beißen zu erwehren.

Unter den in Hummelnestern lebenden Käfern seien auch die schier allgegenwärtigen Nage- und Blütenkäfer erwähnt. Näher dagegen lohnt es sich schon auf die Lebensweise der Maiwürmer (Meloë) einzugehen, die eigentlich erst in neuerer Zeit erkannt worden ist. Alle Meloë-Arten lieben den Sonnenschein. An sonnigen Plätzen legen sie auch im April ihre Eier in mehrwöchentlichen Pausen und haufenweise ab, um sie mit Erde zuzudecken. Nach einigen Wochen schlüpfen die sehr kleinen lausähnlichen Larven. Gelb, mit langen Beinen und dreiteiligen Fußklauen und Afterborsten ausgerüstet, sind sie Käferlarven recht unähnlich und gaben deshalb älteren Forschern Veranlassung, sie als „Bienenläuse" zu beschreiben und zu benennen. Diese Jugendform der Maiwurmlarven (Triangulinus-Stufe) ist sehr regsam, erklimmt Blumen, besonders Vereinsblütler, in deren Blütenboden sie sich versteckt. Mittels ihrer eigentümlichen Fußklauen ist es ihr leicht, sich an die blütenbesuchenden Bienen, Hummeln anzuklammern und ins Nest tragen zu lassen. Hier wird eine neue Brutzelle aufgesucht. Das Hummelei wird verzehrt, die Larve ist aber in dieser kurzen (nur etwa eine Woche dauernden) Zeit um das Doppelte gewachsen. Es erfolgt eine Häutung, die uns ein dem Jugendzustande völlig unähnliches Tierchen beschert. Der stark hervortretende Bauch befähigt es, auf dem Honig, diesen verzehrend, zu schwimmen. Hierauf bildet sich unter der Haut ein an die Tönnchen der Fliegen erinnernder Sack, der aber nur einen falschen Puppenzustand darstellt. Denn nach der Winterruhe bildet sich aus der Ruheform eine neue Larve, die mit der zweiten Jugendform große Ähnlichkeit, aber sehr spitze Oberkiefer hat, um nach wenigen Tagen nochmals in einen mehrwöchigen Ruhezustand überzugehen. Erst jetzt erfolgt die endgültige Verpuppung, die nun, wie die weitere Entwicklung, keine von anderen Käfern mehr abweichenden Verhältnisse darbietet (58). Maiwürmer sind im allgemeinen keine häufigen Hummelschmarotzer, um so öfter dagegen begegnen wir der Nachkommenschaft von Fliegen.

Die mit geweihartigen Dornen versehenen Larven der Federleichtfliegen (Volucella) finden sich wohl in jedem Nest. Wenn sie auch für gewöhnlich nur von Abfällen leben, so wurden doch mehrere meiner Nester, die zur Zeit der Heuernte allerdings einen erheblichen Teil ihrer Insassen eingebüßt hatten, in der Gefangenschaft vollständig von ihnen durchlöchert (43). Die Wirtslarven und die Vorräte wurden verzehrt. Als gelbe und rote Hummelfliegen sind diese Missetäter eine überaus häufige Erscheinung auf Wegrainen und Wiesenblumen. Wenn man aus dem Gebaren ihrer bei Papierwespen lebenden Verwandten, die abends in die Wirtsnester eindringen, schließen darf, dann ist es auch für die Hummelfliegen wahrscheinlich, daß sie die gleiche Tageszeit zur Ausübung ihres lichtscheuen Gewerbes benutzen. Außer mehreren kleineren Fliegenarten, die fast in jedem Hummelnest heimisch sind, muß der sogenannten Blasenköpfe noch gedacht werden, deren Larven als Innenschmarotzer im Leibe des Wirtstieres selbst leben und als Fliegen zuweilen erst diese zum großen Erstaunen des Sammlers verlassen, wenn die Hummel schon längere Zeit im Sammlungskasten steckte.

Ebenfalls im Hummelleibe leben die Fadenwürmer (Gordiusarten). Sie verursachen stets den Tod ihres Wirtes, den sie durch die Afteröffnung verlassen.

Schwer ist es zu sagen, in welchem Verhältnisse eigentlich die auch bei Hummeln so häufigen Milben zn ihren Wirten stehen. Nachdem neuerdings bei tropischen Holzbienen ein freundliches Verhältnis zu ihren Milben nachgewiesen wurde, für die in eigenartigen Taschen des Bienenkörpers geradezu Unterkunftsräume geschaffen worden sind, kann man bei genauerem Zusehen auch die Hummelmilben nicht schlechthin als Außenschmarotzer ansehen. Erst wenn sie uns durch ihre Menge an einer alternden Königin einmal auffällig werden, mögen sie ihrem Wirte zur Qual werden, sonst leben sie einzeln und halten sich an den verborgensten Körperstellen auf. Sie machen vielleicht Jagd auf Raubmilben und mögen so durch Vertilgen dieser ausgesprochenen Schädlinge direkt Verdienstliches leisten.

Noch merkwürdiger klingt es, wenn wir durch die Untersuchungen Graf Vitzthums u. a. erfahren, daß die bis hirsekorngroßen, gelb-

braunen Hummelmilben niemals vollentwickelte Tiere, sondern nur deren allerdings sehr regsame Puppenstadien darstellen. Außer der Käfermilbe fand der genannte Forscher auf deutschem Hummeln nur die Nymphen der dickbeinigen und der eigentlichen Hummelmilbe. Über die verschiedenbeinige Hummelmilbe, die auf den meisten Hummeln insbesondere an deren Schmarotzermilben vorkommt, wissen wir noch zu wenig, daher sei sie nur als Hummelbewohner erwähnt.

Äußerst gewandte Hummelräuber sind vor allem die Blütenspinnen. Auch die stärksten Hummeln werden meuchlerisch angefallen und erliegen leicht dem schnell zersetzenden Spinnengift. Manch einem der kleinen, tatenfrohen Hummelarbeiter wird zudem in dem klebrigen Netze der Radspinnen ein allzufrühes Ziel gesetzt.

Nicht unbedeutend ist schließlich noch das Heer der Feinde, das den Hummeln von Hautflüglern selbst gleichsam aus dem eigenen Lager kommt. Die aus Hummelnestern erzogenen Schlupfwespen und deren Verwandte mögen wohl nur die Fliegenlarven bewohnen, Papierwespen und Ameisen plündern dagegen gelegentlich gern die Nester, und die ameisenähnlichen Mutillen („Bienenameisen") haben sich als regelrechte Schmarotzer dem Hummelleben angepaßt. Ihre Larven verzehren jene der Wirte. Manches Nest entläßt am Ende mehr Mutillen als Hummeln. Sehr gern werden besonders kleinere Kolonien der Ackerhummel von ihnen heimgesucht. Wenn wir zuletzt auch noch die Afterhummeln (Psithyrus) den Hummelfeinden beigesellen, so geschieht das mit vollem Recht. Die bloße Tatsache ihres Daseins im Nest verrät dem Kenner sogleich, daß er es mit keinem frischfröhlichen Hummelvolke zu tun hat, sondern mit einem schwächlichen, kränkelnden. Schwer wie Alpdrücken lastet aber eine Anzahl von ihnen auf dem sonst so arbeitsfreudigen Völkchen, das sich nimmermehr erholen und nur mühsam ein kärgliches Leben weiterfristen wird. Ihre Ahnen kann man sich aus ähnlichen Verhältnissen heraus entstanden denken, wie sie uns noch jetzt die Mischnester zeigen. Freilich nehmen heute die Nachkommen jener „Unterkunftsucher" die Gastfreundschaft der Hummeln als ein verbrieftes Recht und mit einer Zähigkeit in Anspruch, die zu bekämpfen es den Wirten an der notwendigen Energie gebricht. Das gegenseitige Verhältnis ist deshalb kein freundliches im eigentlichen Sinne. Die

Afterhummeln sind „Gäste“ der Hummeln, und die ersteren sind es, die den alleinigen Gewinn aus der Nestgemeinschaft ziehen.

An und für sich sind die Afterhummeln durch ihren Körperbau schon ähnlich genug, doch kann sich bei manchen diese Eigenschaft noch bedeutend steigern. Die „züchtige“ Schmarotzerhummel gleicht auch in der Färbung des Pelzwerkes ihrem Wirte, der Erdhummel, ebenso auffällig wie die Felsenbiene der Steinhummel. Oft genug ist jedoch bei Wirt und Gast die Färbung, ja auch die Größe sehr verschieden, wenn wir z. B. die weißafterige, dunkelgelb bandierte „bärtige“ Schmarotzerhummel im Nest der rotafterigen, sammetschwarzen „irreführenden“ Hummel erblicken.

Wie schon oben erwähnt, fehlen in normalen Nestern die Afterhummeln überhaupt; sie finden nur in schwächeren Kolonien, denen weniger „Kraftgefühl“ innewohnt, Eingang. Aber immer nur ein Weibchen siedelt sich darin an, das nun seinerseits jede neue Unterkunft suchende Afterhummel feindselig behandelt und zur Flucht zwingt. Es mögen alte, dem ursprünglichen Verhältnis der Hummelgäste zu ihren Wirten entspringende Bande sein, die diese zur Duldung nur ganz bestimmter Arten veranlassen. Die Erdhummel leidet nur die „keusche“ oder „züchtige“ Schmarotzerhummel und wirft alle anderen hinaus, während die Feldafterhummel nur bei der Acker- und der veränderlichen Hummel gastliche Aufnahme findet.

Alle Afterhummeln erscheinen später im Frühjahr als ihre Wirte. Mit tiefem Flugtone summend, fliegen sie schwerfällig in der Nähe der Erdoberfläche, um die Nester ihrer Wirte auszukundschaften. Dem Forscher sind sie willkommene Pfadfinder, denen er die Kenntnis so manches Nestes, das andernfalls ganz gewiß unentdeckt geblieben wäre, verdankt. Die Männchen erscheinen im Hochsommer und belagern oft in großer Zahl besonders die Blüten von Knautien, Disteln u. a. m.

Die sonst seltene, kugelige Afterhummel war in der zweiten Hälfte des Juli 1907 im Tal der Glatzer Neiße so auffällig häufig, daß die Sumpfdisteln von ihnen förmlich belagert wurden. Seitdem gehört sie wieder zu den seltensten Afterhummelarten.

32. Wohnungen und Lebensweise der Arten.

Von allen ähnlichen Hummelarten ist die Schafpelzhummel sofort zu unterscheiden durch den breiten Kopfschild und die bezahnten Kiefer. Die Färbung ist schwarz; die Endabschnitte des Hinterleibes zeigen von der Hälfte des dritten ab ein helleres oder dunkleres Feuerrot. Der Größe nach gehört sie mit ihren bis 26 mm langen Weibchen zu den stattlichsten Hummeln. Die Arbeiterformen übertreffen fast durchweg wie die Männchen jene der ähnlichen Steinhummel an Größe. Letztere werden 15—18 mm lang. Die Rüssellänge des Weibchens beträgt 14 mm.

Die Schafpelzhummel ist ein ausgesprochenes Gebirgstier. In den Alpen, der Tatra ist sie häufig, bevölkert aber auch die Mittelgebirge Europas und fehlt in Norwegen und dem Kaukasus nicht.

Das Nest wird in der Regel unterirdisch in Felsritzen oder zwischen Steinen angelegt. Kleine Nester enthalten oft nicht mehr als 50 Zellen insgesamt mit nur einigen Dutzend Insassen (in den Sudeten anscheinend die Regel). Hoffer beschreibt aber Nester aus den Alpen, die 500 Arbeiter, 200 Männchen und 100 junge Weibchen enthielten.

1907 war dieses in Deutschland seltene Tier im Tal der Glatzer Neiße und der Erlitz häufig. Die Weibchen beflogen im Juni sehr gern Schwarzwurzblüten und jene des Ackerwachtelweizens, um hier durch „Einbruch" zu saugen. Einen hübschen Anblick gewähren die erst im Hochsommer erscheinenden, leuchtend gelbgezeichneten jungen Männchen auf den Blüten des verschiedenfarbigen Hohlzahns oder den roten Blütenköpfen der Disteln.

Die Erdhummel gehört mit zu den häufigsten Arten, ist aber durch den sehr kurzen Rüssel (nur wenig über 1 cm) noch weniger als die vorige an Blumennahrung angepaßt und verübt daher auch viel öfter „Einbruch". Die Färbung ist schwarz bis auf eine satt- oder lichtgelbe Hals- und eine ebensolche Binde des zweiten Abschnittes sowie die reinweiße Behaarung der Endabschnitte (4—6).

Die Länge der Weibchen beträgt bis 28 mm, jene der Arbeiter 9—18 mm und der Männchen 12—20 mm.

Die Erdhummel kommt nicht nur in ganz Europa bis zum Nordkap vor, sondern sie bevölkert auch Island, Asien, Nordafrika, Madeira und die Kanaren. Die Erdhummel aus Nordamerika ist nach Handlirsch nichts weiter als eine Spielart unserer Hummel.

Die Weibchen erscheinen manchmal schon im März, um aber kaum vor Mitte April regelmäßig zu fliegen. Der Nestbau ist ganz überwiegend unterirdisch, bisweilen in ganz bedeutender Tiefe. In dichtbevölkerten Gegenden ist sie dadurch, und da sie überdies in starken Völkern die Gewohnheit hat, über die Störenfriede, gleich den Wespen, herzufallen, trefflich vor den Angriffen der honiglüsternen, männlichen Jugend geschützt. Häufig siedelt sie sich in der Nähe des Menschen an und wählt dann wohl auch Mauerspalten und Hohlräume in Gebäuden, die nicht weit von dem Erdboden entfernt liegen dürfen und von außen zu erreichen sind, gern als Niststellen, um bisweilen sehr umfangreiche Zellenklumpen darin zu erbauen. Sie können über anderthalb hundert Arbeiter und mehr als hundert junge Königinnen als Insassen zählen. Doch mögen „30—40 junge Weibchen für ein Nest aus der Ebene schon eine hohe Zahl" darstellen.

Bei ihren Blütenbesuchen ist der Gebrauch der Oberkiefer anscheinend manchen Erdhummeln schon so zur zweiten Natur geworden, daß sie selbst an solchen Schmetterlings- und Lippenblättern die Kronenröhre anbohren, wo sie den Nektar auch auf natürlichem Wege hätten erlangen können. Die Zahl der beflogenen Blumen ist sehr groß. Im ersten Frühjahr besuchen die Weibchen Weidenblüten. Die gegen Ende Juli erscheinenden Männchen besuchen gern Knautia, Quendel und Disteln. In schwachen Nestern ist die ganz ähnlich gefärbte „keusche" Schmarotzerhummel ein häufiger Gast.

Sobald die Stachelbeere ihre Blüten im Frühjahr öffnet, beginnt auch die Wiesenhummel zu fliegen. Ihr Pelz ist struppig, die Färbung schwarz. Die Halsbinde und Abschnitt II des Hinterleibes sind sattgelb gefärbt, doch wird die letztere Binde zumeist unterbrochen angetroffen. Die Afterbehaarung ist von Abschnitt IV an rot, bei der nahe verwandten Heidehummel weiß.

Die Länge der Weibchen beträgt 16—20 mm, jene der Arbeiter nur 9—15 mm, die der Männchen 14—16 mm.

Die Verbreitung erstreckt sich über Europa und Asien. Die weißafterige Form bevorzugt mehr den Norden und die Alpen bis zum Karst. Im Gegensatz zu Frieses Bemerkung kommt sie auch in Schlesien (Görlitzer Heide und in Oberschlesien) vor, fliegt sogar im Jamnatal zusammen mit der Stammart an der „drüsigen" Zahnwurz.

Die Wiesenhummel nistet, obwohl meist oberirdisch, sehr verborgen unter dichtem Gestrüpp und Moos. Das Nest hat eine schöne Wachsdecke. Hoffer fand sie auch unterirdisch in einem Mausloch nistend, doch sind auch Nester aus hohlen Bäumen und verlassenen Eichhornnestern bekannt geworden. Die Zellenzahl beträgt manchmal über 200; auffällig ist mitunter die hohe Zahl der Männer. Die weißafterige Form ist in Oberschlesien öfter durch großen Arbeiterreichtum ausgezeichnet. Sie liebt hier Landschaften, für welche Sumpfporst, Sumpfheidelbeere und Preißelbeere als Charakterpflanzen gelten. Die Nester werden oberflächlich unter Heidekraut usw. angelegt und entlassen schon Anfang Juni die Männchen.

Die Weibchen der Wiesenhummel befliegen von Frühlingspflanzen Stachelbeere, Primel, Zahnwurz, die Männer hauptsächlich das schmalblättrige Weidenröschen und Himbeerblüten. Die weißafterige Heidehummel ist auf die Blüten der schon erwähnten Preißel- und der Sumpfheidelbeere vorzugsweise angewiesen. Als Gast gilt die „vierfarbige" Schmarotzerhummel.

Der Wiesenhummel sehr ähnlich, aber durch Behaarung, Färbung und Lebensweise verschieden ist die bedeutend später erscheinende Hummel von Soroe[1]). Die Färbung ist schwarz bis zur Hälfte des vierten Abschnittes, von da an weiß oder auch rot. Der Anfang der Weißfärbung zeigt fast immer (besonders bei den Arbeitern) einen deutlichen rötlichen Schimmer. Die Schultergegend weist ebenso häufig wie der zweite Abschnitt eingestreute gelbe Haare auf, die aber selten Flecke, noch seltener ganze Binden bilden.

Die Weibchen werden mittelgroß, 18—21 mm, die Arbeiter nur 10—15 mm. Die sehr spät im Hochsommer erscheinenden Männchen sind 12—16 mm lang und könnten, wenn man nicht das Flug-

[1]) Soroe, Amt auf dänisch Seeland.

datum notierte, leicht mit jenen der Wiesenhummeln verwechselt werden.

Soroes-Hummel kommt in Europa bis Norwegen, aber auch weit nach Sibirien hinein vor. Die weißafterigen Formen lieben hauptsächlich den Norden, die rotafterigen die Alpen (18). In den Sudeten fliegen beide Formen nebeneinander, hingegen kennen wir aus der Tatra und den Beskiden nur rotafterige; einfarbig schwarze beherbergt Thüringen.

Die stark bevölkerten Nester werden wohl nur unterirdisch zwischen Felsblöcken angelegt und enthalten gelegentlich die seltene „kugelförmige" Schmarotzerhummel als Gast.

Die Lieblingsflugplätze sind Bergwiesen, wo die Arbeiter sehr gern Glockenblumen-, die Männer Distelblüten besuchen.

Rajs-Hummel ist ebenfalls der Wiesenhummel ähnlich, aber sofort an den fuchsigroten Körbchenhaaren zu erkennen. Die Färbung wechselt wenig. Schwarz ist die Behaarung bis Abschnitt III; von Abschnitt IV an ist sie rot. Die Männchen zeigen sich fast nie in reinem Schwarz. Ihr Pelz ist sehr oft mit graulichen, bräunlichen oder weißlichen Haaren durchsetzt.

Die Länge der Weibchen beträgt 18—20 mm, jene der Arbeiter 14—15 mm; sie sind also vergleichsweise sehr groß. Die langfühlerigen Männer werden 15—18 mm lang.

Die Hummel ist in Europa und Asien verbreitet, gehört aber in Deutschland nicht zu den häufigeren Arten, da sie nur in schwach bevölkerten Nestern vorkommt. Die Nestanlage ist oberirdisch, in einer Vertiefung des Bodens, und wird mit Gras und Moos bedeckt. Das Nest ist schon von weitem, bei einiger Übung, an der Wölbung der Decke, die 25—30 cm hoch sein kann, zu erkennen. Unter dieser, die bis 5 cm stark wird, findet sich noch eine solche aus Wachs. Eigentümlich ist dieser Art, daß sie das Flugloch stets entfernt vom Nest nach Osten zu anlegt, also einen richtigen Flugkanal durch Moos und Gras baut. Als Hoffer ihnen denselben zerstörte, fielen alle Heimkehrenden trotzdem an der Stelle ein, wo früher die Flugöffnung gelegen hatte. Schwache Kolonien haben kaum mehr als 40 Insassen, starke deren bis zu 150.

Nahrungspflanzen der schon im April erscheinenden Weibchen

sind natürlich zu allererst Frühlingsblumen: Taubnessel, Safran, Primel, später aber auch Ochsenzunge, Klee, Brombeeren. Die Männchen tummeln sich gern auf Disteln und anderen Vereinsblütlern.

Als Mitbewohner werden die „vierfarbige", zuweilen auch die „bärtige" Schmarotzerhummel beherbergt.

In ihrem Gebaren ähnelt die Steinhummel sehr der Honigbiene. Sie ist leicht kenntlich an einem rundlichen kahlen Eindruck des vierten Abschnitts, der deutlich von der roten Afterbehaarung, Abschnitt IV—VI, absticht. Alle anderen Körperteile sind schwarz. Die Männchen haben eine leuchtend-gelbe Schulterbinde und eine ebensolche Behaarung des Antlitzes.

Die Länge der Weibchen beträgt 24—27 mm, die der Arbeiter etwa 12—18 mm, die der Männchen 15—18 mm. Der Rüssel ist etwa 15 mm lang.

Die Verbreitung dieser Hummel ist eine ähnlich umfassende wie bei der Erdhummel. Sie nistet unterirdisch, sehr gern in Steinhaufen, aber auch direkt in der Erde oder in Mauerritzen. Steinhummelnester sind meist sehr reich bevölkert. Das größte bis jetzt bekannte Nest hatte über 300 Insassen. Auffallend ist die hohe Zahl der „Honigtöpfe" in den Steinhummelnestern (45).

Die Weibchen beginnen erst zu fliegen, wenn die anderen Hummeln bereits da sind, bei uns gewöhnlich gegen Ende des April. In der Auswahl ihrer Nahrungspflanzen sind sie durchaus nicht wählerisch, besuchen jedoch gern Kleeäcker, Disteln, Flockenblumen, Thymian, Goldrute. Die Männchen bevölkern noch im Oktober die Blütenköpfe der Flockenblumen und Disteln. Außerordentlich früh begeben sich die befruchteten jungen Königinnen in die Winterquartiere, die nach Hoffers Beobachtungen immer in lockere Erde gegraben werden. Es soll auch ein gewisser Feuchtigkeitsgehalt des Bodens und der Luft zu ihrem Gedeihen notwendig sein.

Die Steinhummeln ertragen gut die Gefangenschaft und eignen sich deshalb besonders zu Versuchen. Manche Nester kranken an großer Überzahl von Afterhummeln, den ganz ähnlich gefärbten Felsenbienen.

Die „irreführende“ Hummel iſt von allen deutſchen Arten mit am ſpäteſten erkannt worden; man hatte ſie immer mit der Steinhummel verwechſelt, mit der ſie in Farbe und Zeichnung ſehr übereinſtimmt, aber durch die kürzere, ſammetartige Behaarung wohl

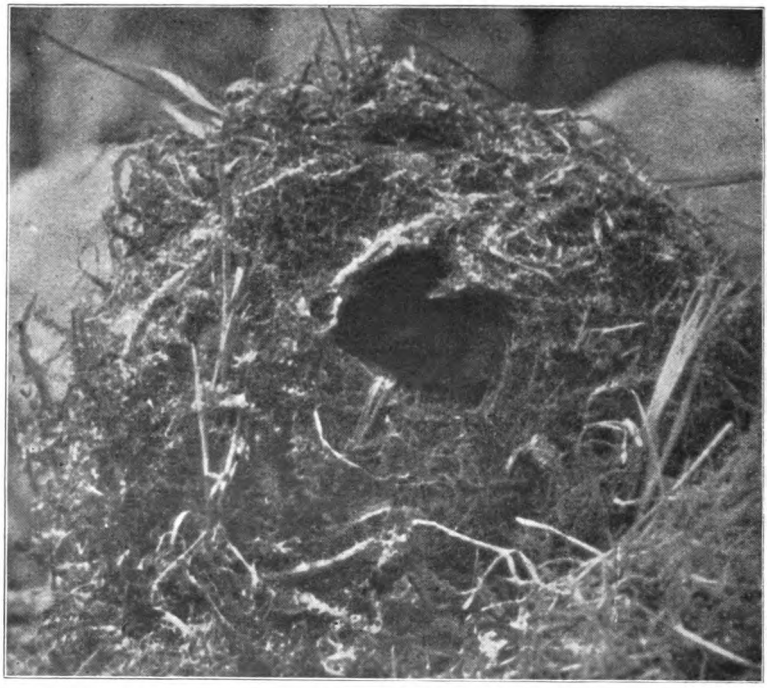


Abb. 55. Neſt der „irreführenden“ Hummel. Die Wachsdecke iſt mit Moos verfilzt.

davon zu unterſcheiden iſt. Bei den Männchen haben die ſchwarzen Haare faſt immer graue Spitzen.

Die Größe der Weibchen iſt ſehr ſchwankend. Schleſiſche Stücke ſind durchſchnittlich 16—24 mm, die Arbeiter etwa 12—16 mm und die Männchen 15—20 mm lang. Bei letzteren ſind die Augen auffallend breit, wodurch das Geſicht verſchmälert erſcheint. Der Rüſſel iſt etwas kürzer als bei der Steinhummel und ungefähr 14 mm lang.

Sie iſt auch weit ſeltener als dieſe, und ihr Vorkommen erſcheint auf Mitteleuropa beſchränkt. In den Sudeten iſt ſie auf Waldwieſen nicht ſelten. Hier wählt ſie auch auf höher gelegenen, vor plötzlichen Überſchwemmungen möglichſt geſchützten Stellen am Waldrande ihre Niſtplätze. Mulden, mit Gräſern und Haarmoos beſtanden, werden zur Anlage des kugeligen Neſtes benutzt. An einer beſonders günſtigen Stelle fanden ſich einmal drei dieſer Neſter dicht nebeneinander. Alle hatten eine prachtvolle, mit Moos ver-

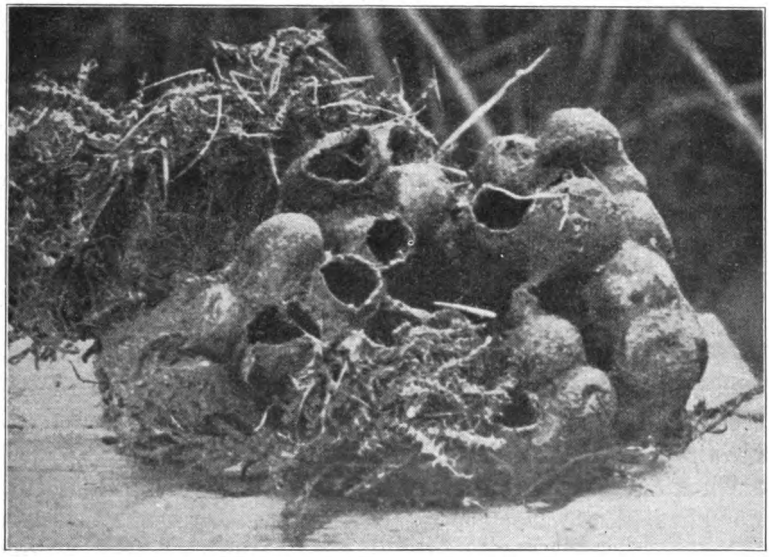


Abb. 56. Wabe der „irreführenden" Hummel. Hinten und vorn noch Reſte der Wachsdecke.

webte Wachsdecke und nur rotafterige, nicht ſehr zahlreiche Bewohner. Ende Juli enthielt das größte von ihnen noch nicht 50 Zellen. Männchen waren noch nicht da. Aus einem Neſte erzog ich ein rieſiges Weibchen der „bärtigen" Schmarotzerhummel (43).

Zu den Nahrungspflanzen dieſer Hummel gehören in erſter Linie Kleearten (Rot- und Wundklee). Die erſt im Auguſt fliegenden Männchen ſuchern gern Diſteln auf.

Eine der ſchönſten deutſchen Hummeln iſt die Mooshummel

in ihrem kurzgeschorenen, einfarbig gelben bis rötlichgelben Pelzwerke. Beine und Seiten sind immer heller behaart.

Ihrer Größe nach gehört sie zu den mittelgroßen Arten. Die Länge der Weibchen beträgt 20—22 mm, die der Männer 12—16 mm. Große und kleine Arbeiterformen von recht schwankender Größe.

Die Mooshummel ist (nach Friese und Wagner) an den deutschen Küsten häufig anzutreffen; das gleiche trifft für die Heidegegenden Schlesiens zu, während sie in den Sudeten und in der Tatra sehr selten ist. Sonst erstreckt sich ihr Vorkommen über Mittel- und Südeuropa und Sibirien.

Der Nestbau geschieht stets oberirdisch zwischen Gras und Moos. Eine außerordentlich dichte, förmlich gewebte Decke aus Hälmchen und Moos schützt das Nest, das nur selten volkreich genannt werden kann. Friese führt ein Nest aus Schwerin in Mecklenburg an. Es enthielt 8 junge Weibchen, 18 Männchen und 34 Arbeiter und etwa 30 Puppen. Hoffer fand ein Mooshummelnest in einem vom Sturmwind herabgeworfenen Eichhornnest und gibt 25 kleine Weibchen (!) und 40 Arbeiter als Bewohner an.

Auf der Blumenweide besuchen die schönen Mooshummelweibchen zuerst im Mai Günsel, später Klee. In die großen und verschiedenfarbigen Blumenröhren des Löwenmauls kriechen die Arbeiter ganz hinein, um über und über mit Blumenstaub bedeckt wieder herauszukommen. In Heidegegenden sah ich sie regelmäßig an Natternkopfblüten fliegen, während die Männer im August und September die Blütenglöckchen des gemeinen Heidekrauts aufsuchen. Hoffer fand Mooshummelweibchen und Arbeiter fast nur an gelben Blumen (Geißklee, Wachtelweizen). Er beobachtete auch an gefangenen dasselbe und sah, wie sie nur den auf gelben Papier ausgelegten Honig tranken und nicht auf eine andere Blüte oder ein anders gefärbtes Papier flogen.

Die Mooshummel und die Ackerhummel sind einander sehr ähnlich; auch Linné hatte sie wohl noch nicht als verschiedene Arten erkannt. Abgebleichte Stücke beider Arten sind allerdings auf den ersten Blick kaum zu unterscheiden; nur die Ackerhummelmännchen, deren gebogene Fühlerglieder diese selbst förmlich gekerbt erscheinen

lassen, sind von der anderen Art (mit geraden Fühlergliedern) sofort zu erkennen.

Die Grundfärbung ist gelb, Kopf und Brustrücken sind braunrot bis braungelb, der mehr struppig behaarte Hinterleib spielt ins graugelbe und weist nur selten deutliche Binden auf. Die gedrungenen Männchen zeigen durchweg hellere Färbung.

Die Weibchen zählen zu den mittelgroßen Hummeln und werden 18—22 mm lang. Unter den Arbeitern, durchschnittlich 12—15 mm lang, finden sich öfter Zwergformen von der Größe einer Stubenfliege. Die Männchen sind unverhältnismäßig groß mit einer Länge von 15—18 mm, jene des Rüssels schwankt zwischen 13—15 mm.

Die Ackerhummel ist über Europa und Asien verbreitet, kommt aber auch in Nordamerika vor (Handlirsch). Über ihre Nistgewohnheiten ließe sich allein eine umfangreiche Arbeit schreiben, denn fast jeder Forscher weiß über interessante Beobachtungen zu berichten. Obwohl eigentliche Erdnester nur selten vorkommen, benützt sie doch oft Höhlungen in Gebäuden, die tief ins Innere führen[1]). Am häufigsten nistet sie indessen auf Wiesen und Kleefeldern, wo sie in seichten Vertiefungen des Bodens trockene Halme, Moos u. dgl. als Genist zusammenträgt. Auch die Schutzdecke besteht aus demselben Material; eine solche aus Wachs ist mir bei dieser Art noch nicht vorgekommen. Gelegentlich kundschaften diese findigen Tierchen wohl auch leere Nester von Vögeln und baumnistenden Säugern aus, um sich darin häuslich niederzulassen. Die eigenartigste Niststelle sah ich aber im Heidelgebirge. Hier hatte sie in dem Spalt einer steinernen Schutzmauer, nur wenig über dem Wasserspiegel eines reißenden Gebirgsbaches, Wohnung genommen. Hoffer beschreibt ein Nest, das in einem alten, bereits zerrissenen Bauernpelze sich vorgefunden hatte, der auf dem Dachboden wohl der Vergessenheit anheimgefallen war. Das dürften genug Beispiele sein, um die Findigkeit des kleinen Hummelhirns zu veranschaulichen.

Für die Beobachtung in der Gefangenschaft eignet sich die Acker-

---

[1]) Aus verschiedenen Ortschaften der Grafschaft Glatz erhalte ich glaubhafte Berichte, wonach mehrere Jahre hindurch dieselbe Hummelart die gleichen Niststellen in Gebäuden usw. bezogen habe.

hummel deswegen, weil man gerade hier bequem studieren kann, wie die großen Arbeiterformen („kleine Weibchen") in Ermanglung einer richtigen Königin, deren Geschäfte willig übernehmen und also auch Eier für alle drei Stände ablegen.

Ackerhummelnester sind bei uns wohl immer wenig volkreich. 40—50 Bewohner ist schon eine bedeutende Zahl. Ich kenne nur solche aus eigener Anschauung, doch gibt es auch größere Kolonien. Hoffer erhielt aus einem Neste 60 Weibchen und 40 Männchen und zählte in einem anderen weit über 300 Zellen.

Die Nahrung wird beim Erscheinen der Weibchen im Mai Günsel, Lungenkraut, Gundermann, Veilchen und anderen mehr, später aber auch verschiedenen Schmetterlingsblütlern und den Ackerdisteln entnommen. In großen Mengen tragen sie den Pollen des Schellkrautes ein. Die Männchen bevorzugen Flockenblumen.

Gerade die Ackerhummel hat viel unter Brutschmarotzern zu leiden. Die Feldafterhummel ist nicht selten. Zur wirklichen Plage soll aber außerdem die europäische Bienenameise werden, so daß am Ende mehr Schmarotzer als Hummeln dem Neste entschlüpfen. In Deutschland kann das kaum der Fall sein, da hier Bienenameisen höchst vereinzelt auftreten.

Wenn wir der Baumhummel einen zutreffenden Namen zu geben hätten, dann müßte sie eigentlich die Rätselhafte heißen. Bevor wir näher auf die Gründe eingehen, wollen wir uns wieder ihre äußeren Merkmale vergegenwärtigen.

Ihre Färbung ähnelt der der Ackerhummel, die Hauptfarbe ist auch braun. Brustrücken und Scheitel sind rotbraun (in den Sudeten fast immer ins Schwarzbraune gehend), im Alter braungelb behaart. Die Endabschnitte des Hinterleibes (IV—VI) sind weiß. Die Männchen sind oft abweichend gefärbt, namentlich ist die Basis des Hinterleibes gelbbraun.

Die Weibchen werden größer als jene der Ackerhummel, etwa 20—22 mm in der Länge, die Arbeiter etwa 10—15 mm, die behäbigen Männer 14—16 mm. Nord- und Mitteleuropa bis zu den Alpen sind ihre Heimat, doch kommen sie auch in Sibirien vor.

Zu den auffallendsten Eigenschaften der Baumhummel gehört ihre Scheu. Nie sah ich sie in der Nähe des Nestes Blumen be-

fliegen. Die Abfliegenden erhoben sich immer gleich zu bedeutender Höhe in die Luft. Umgekehrt schienen die Heimkehrenden nur so aus der Höhe herunterzufallen. 1910 wurde ein volkreiches Nest bekannt, das, etwa 4 m über dem Erdboden, in einer Höhlung des Dachgebälkes einer Scheune untergebracht war. Das Ausflugloch befand sich an der Unterseite des Daches. Von da mußten die Tierchen noch einen Fußmarsch von etwa 1/2 m antreten, um zur eigentlichen, in völliger Finsternis gelegenen und versteckten Nestöffnung zu gelangen. Rätselhaft bleibt es, wie die Hummelkönigin diese Niststelle hat auskundschaften können. Die Angaben über den Nestbau dieser Art sind sehr spärlich. Bis vor kurzem kannte man nur ein Nest, das Drewsen in einem hohlen Baume entdeckt hatte. Friese fand sie auch in Mauerwänden nistend und gibt an, daß das Flugloch von dem eigentlichen Nest etwa 1 m entfernt war. Über die Bevölkerung des zuerst erwähnten Nestes konnte nichts genaues ermittelt werden. Etwa 70 Arbeiter werden abgefangen, ohne daß die Zahl der ab- und zufliegenden Hummeln sehr erheblich abnahm. Es muß also ein starkes Volk gewesen sein.

Noch merkwürdiger ist das periodische Vorkommen, das schon Schmiedeknecht beobachtete. 1873 war sie in Thüringen „nicht gerade selten". In den folgenden acht Jahren bekam er kein Exemplar zu sehen; 1880 war sie plötzlich wieder ziemlich häufig, 1881, 1882, 1883 hingegen wieder einzeln.

Friese berichtet aus Mecklenburg, daß diese Hummel bis zum Jahre 1905 dort unbekannt war, bis in demselben Jahre das erste Stück gefangen wurde. 1906 erschienen zahlreiche Arbeiter und Männer. Von 1908 ab war sie gemein und gehörte nun zu den häufigsten Hummeln von Schwerin und Umgegend. In Berlin sollen sich ganz ähnliche Verhältnisse ergeben haben (Vogt aus Friese). Im oberschlesischen Industriebezirk, wo das Tier inmitten der Städte gar nicht so selten vorkam, ist es seit zehn Jahren wohl endgültig verschwunden (40). In der gleichen Zeit ist es aber auch in Schlesien überhaupt nicht häufiger geworden und gehört nach wie vor zu den seltensten Hummeln.

Die Weibchen besuchen im April, wo sie die Winterquartiere verlassen, Weiden und Stachelbeerblüten, später auch andere, z. B.

Rosenblüten. Eines interessanten Blütenbesuches habe ich schon oben Erwähnung getan. Ein kleines Weibchen sah ich die Blütenähren des mittleren Wegerichs förmlich abbeuteln. Es packte die Blütenstände im Fluge mit den Beinen, wobei es sich ruckweise hin und her schaukelte.

Die Männer, die selten vor Anfang August zu fliegen beginnen, sind an den Blüten des schmalblättrigen Weidenröschens, aber auch an der blauen Kugelblume und Spierstauden zu finden.

Die Waldhummel trägt ein wenig veränderliches Farbenkleid. Die Grundfarbe ist gelblichgrau, Brustrückenmitte und Hinterleibsabschnitt III tragen je eine schwarzbraune Querbinde. Abschnitt IV—VI sind rot beharrt, doch weisen die hinteren Ränder gelbliche Fransen auf. Als Unterart gilt die Sandhummel, die bisweilen sogar in Nestgemeinschaft mit der Stammart lebt (Härter), deren Männchen aber trotzdem durch eine charakteristische Bildung des zweiten Fühlergeißelgliedes unterschieden ist. Ihre Färbung ist ein der Umgebung angemessenes Gelblichgrau mit sehr breiter, schwarzbrauner Querbinde auf dem Brustrücken.

Die Weibchen beider Formen sind nur mittelgroß, etwa 18—22 mm, die Arbeiter 10—16 mm und die Männchen 15—18 mm lang. Die Rüssellänge beträgt zwischen 12—14 mm. Die Waldhummel lebt in ganz Europa, den hohen Norden ausgenommen, und in Sibirien, die Sandhummel beschränkt sich auf Heide- und Sandgegenden Mitteleuropas.

Über den Nestbau schreibt Friese, daß er „meist oberirdisch" sei. Schenck vermerkt ein Nest in einem verlassenen Eichhornnest, das hoch oben auf einer Fichte angelegt war, Schmiedeknecht ein solches in einem alten Hänflingsnest. Demgegenüber sei bemerkt, daß aus Schlesien nur unterirdische und zwar richtige „Erdnester" bekannt wurden; dieselben Wahrnehmungen machte Alfken in der Umgebung von Bremen (nach brieflicher Mitteilung). Die Alpen beherbergen Riesennester, in denen Hoffer über 600 Zellen zählte, gewöhnliche Nester sollen dort noch etwa halb so stark sein.

Waldhummelnester aus Thüringen sind nach Friese durchschnittlich 30—40 Zellen stark und sollen nur ein bis zwei Dutzend Arbeiter enthalten. Solche aus Schlesien sind meist nicht viel größer, was aber

in den Sudeten wohl immer der Fall ist. In einem mittleren Erdneste zählte ich allein Ende Juli gegen 100 Arbeiter, Männchen waren noch nicht vorhanden. Sie pflegen vor Anfang August nicht zu erscheinen und dann Disteln, Skabiosen und Knautien zu befliegen. Weibchen und Arbeiter besuchen gern Taubnesseln, namentlich tragen die letzteren den blaßroten Pollen der Purpurtaubnessel in beträchtlichen Mengen zu Neste, ein durch seine Farbenwirkung fesselnder Anblick.

Die „veränderliche" Hummel rechtfertigt ihren Namen, sobald wir ihre Färbung näher betrachten, was am besten an den Bewohnern eines beliebigen Nestes geschehen kann. Die verbreitetste Färbung nennt Friese ein helleres oder dunkleres Braun, doch finden sich auch recht häufig eine gelblichgraue bis gelblichweiße Behaarung mit schwarzer Brustrückenscheibe. Auch bei hellen Tieren sind die Haarspitzen fast stets dunkler gefärbt. Die Insassen eines Nestes stellen immer eine recht buntscheckige Gesellschaft dar, besonders wenn das alte Weibchen, wie es sehr häufig der Fall ist, sehr dunkel behaart, größtenteils in allen Abstufungen hellgefärbte Nachkommen aufweist. Man begreift auch dann, warum es erst Schmiedeknecht gelang, die rötlichgelben Spielarten von der Mooshummel zu trennen.

Die Weibchen der „veränderlichen" Hummel zeichnen sich freilich schon durch ihre geringe Größe aus. Diese kleinsten Hummelköniginnen werden allerhöchstens 20 mm, die Arbeiter bis 16 mm, die Männer etwa 14—16 mm lang. Die Rüssellänge, 12—14 mm, ist im Vergleich dazu als bedeutend zu bezeichnen.

Die Nistweise ist wohl ausschließlich oberirdisch, wenigstens kenne ich nur solche Nester. Auch bei dieser Art führt Hoffer ein sehr volkreiches Nest aus Steiermark mit 250 Zellen an, Friese zählte in einem anderen Neste 70 Zellen. Die „veränderliche" Hummel beginnt in den Sudeten sehr spät mit dem Nestbau. Ein helles Weibchen hatte unter einem flachen Steine sein Nest gebaut, es bestand aber Ende Juli erst aus zwölf Zellen. Als Genist waren dürre, feinzerbissene Grashalme verwandt, doch wird auch anderes Material, wie Kiefernborke und Nadeln sowie Wurzelfasern, benutzt (43).

Die Verbreitung erstreckt sich nur auf Mitteleuropa, ist aber

am häufigſten im Mittelgebirge und den Alpen, wo auch die ſchönen hellen Spielarten vorzugsweiſe vorkommen. Die dunklen Formen ſind hauptſächlich in Heide- und Steppengegenden vertreten.

Die Frühlingsblumen ſind beim Erſcheinen der Weibchen, Ende Mai, ſchon verblüht. Alle Formen ſuchen die verſchiedenſten Blüten auf. Ochſenzunge und Natternkopf werden, wo ſie ſich finden, ſtets

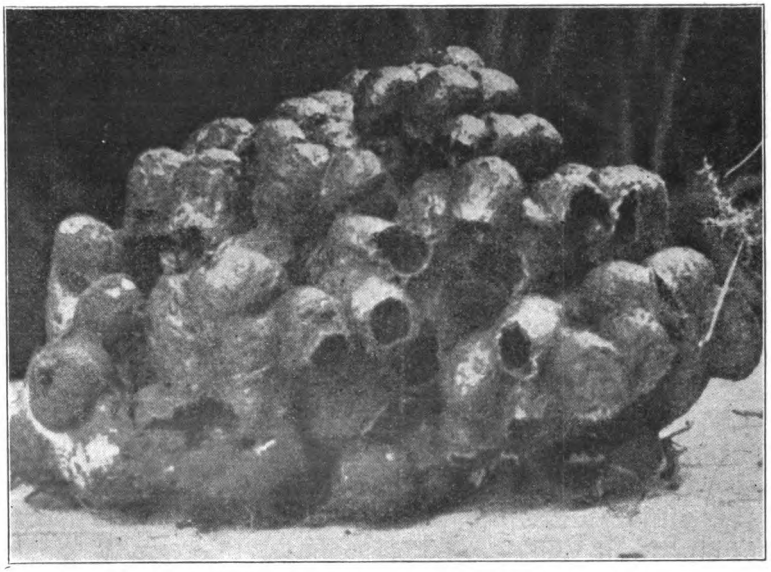


Abb. 57. Wabe der „veränderlichen" Hummel.

gern beſucht. Die Männer tummeln ſich auf Diſteln und der ſtengelloſen Eberwurz.

Häufige Brutſchmarotzer ſind die „bärtige" und die Feldafterhummel.

Der ſtruppige Pelz der Obſthummel erſcheint uns hauptſächlich in zwei Färbungen, in einer dunklen Stammform und in einer lichten Spielart, die einige Ähnlichkeit mit den lichten Formen der veränderlichen Hummel aufweiſt. Sie wird auch zuweilen noch in Neſtgemeinſchaft mit der dunklen Stammform angetroffen.

Dieſe zeigt als Hauptfarbe ein mehr oder minder ausgeſprochenes

Schwarz. Endabschnitte III—VI sind rot behaart. Bei der hellen Form ist die Behaarung gelblichweiß, die Vorderränder der Hinterleibsabschnitte öfter rötlich gefärbt. Der Kopf und die Mitte des Brustrückens sind schwarz.

Obsthummelweibchen erreichen schon eine bedeutende Größe, die Verlängerung des Kopfes ist schon recht auffällig, auch der Rüssel zeigt mit 15—18 mm schon eine beträchtliche Länge. Die Ausmaße der drei Stände sind 20—24 mm Körperlänge bei Weibchen, 15—18 mm bei Arbeitern und 18—20 mm bei Männchen.

Die Verbreitung dieser, nur vereinzelt auftretenden Hummel erstreckt sich nur über Mitteleuropa bis an die Alpen und nach Sibirien hinein. Im Norden und Süden wird sie nicht angetroffen. Die helle Form bevölkert die Alpen und die Mittelgebirge. In den Sudeten ist sie die weitaus häufigere.

Das Nest wird unterirdisch angelegt. Vom Geierkopel bei Graz erwähnt Hoffer ein Nest, daß 345 Zellen mit etwa 150 Bewohnern zählte. In den Sudeten nisten die Weibchen gern an berasten Böschungen oder auch unmittelbar am Waldrande. In der ersten Zeit ihres Auftretens besuchen sie die wohlriechenden, sattgelben Blüten der gebräuchlichen Primel, Wund-, Rotklee und auch Natternkopf. Die fast immer heller behaarten Männer fliegen im August auf Disteln und Kleeblumen.

Auch die Höhlenhummel kommt in dunklen und hellen Färbungen vor, die gelegentlich nebeneinander bestehen können, ohne ihre Selbständigkeit deshalb aufzugeben. Übergänge zwischen beiden sind unbekannt.

Die dunkle Stammform ist sammetartig schwarz behaart. Schulterbinde und untere Brustrückenmitte sind mehr oder weniger sattgelb. Der erste Hinterleibsabschnitt hat an den Seiten gelbliche Haarbüschel, der zweite und dritte ist am Endrande gelblich behaart. Die hierdurch entstehenden hellen Binden sind für die Stammform bezeichnend. Die Abschnitte vier und fünf sind schmutzigweiß, der sechste hat wieder dunkle Behaarung, Die lichte Höhlenhummel zeigt eine bald heller, bald dunkler fallende gelbe Behaarung mit schwarzer Querbinde des Brustrückens. Die Männchen sind meistens reichlicher gelb bis gelblichweiß behaart. Beide Formen gehören zu den größten Hummeln.

Ihre Weibchen meſſen 25—30 mm, die Arbeiter 15—18 mm, die Männer 16—20 mm in der Länge; die des Rüſſels beträgt bis 18 mm. Höhlenhummeln ſind überall, wo ſie in Mitteleuropa vorkommen, eine ſeltene Erſcheinung. In Oberſchleſien und den Sudeten werden beide Formen zuſammen angetroffen, doch hat die hellere eine Vorliebe für Moorlandſchaften.

Von den Niſtgewohnheiten ſteht ſoviel feſt, daß ſie unterirdiſch wohnt, und zwar die Stammform in bedeutender Tiefe, während die helle Spielart ihre Neſter nicht ſo tief in die Erde verſteckt. Ein Neſt der letzteren hatte, wie mir Alfken brieflich mitteilte, eine prachtvolle Wachsdecke. Der Volkreichtum iſt in Deutſchland wohl nirgends bedeutend. Mit welcher Hartnäckigkeit die lichte Höhlenhummel die ihr zuſagenden Örtlichkeiten feſthält, konnte im Heidelgebirge der Grafſchaft Glatz durch mehrere Jahre beobachtet werden, wo ſie regelmäßig an dem gleichen Wegesrande niſtete.

Im Mai, wo die Weibchen erſcheinen, ſaugen ſie gern an Günſel und Taubneſſeln, ſpäter beſuchen ſie auch Klee und andere Schmetterlingsblütler. Die Männchen halten ihre Mahlzeiten gewöhnlich auf Diſteln und der ſtengelloſen Eberwurz. Einer Geſchmacksverirrung mag hier noch gedacht werden, denn offenbar war jenes Weibchen davon befallen, welches in der Nähe der Seefelder (Grafſchaft Glatz), an friſchem Pferdekot ſchwärmend gefunden wurde.

Von allen deutſchen Arten iſt die Gartenhummel nicht nur die größte, ſie nimmt auch die erſte Stelle ein durch die Bildung des auffällig verlängerten Kopfes, er iſt doppelt ſo lang als breit, und die ganz hervorragend entwickelten Mundteile.

In Deutſchland laſſen ſich zwei Formen hauptſächlich durch ihre Größe unterſcheiden. Bei beiden iſt Schwarz die Grundfarbe. Eine Schulterbinde, untere Bruſtrückenmitte und Abſchnitt I des Hinterleibes ſind chromgelb, die drei letzten (End-)Abſchnitte IV—VI rein weiß behaart, ſo die kleinere Stammform. Die größere Spielart zeichnet eine mehr braungelbe Behaarung des Bruſtrückens und des erſten Hinterleibsabſchnittes aus, die Flügel erſcheinen „angeräuchert".

Die Größenverhältniſſe beider ergeben ſich wie folgt:

Gartenhummel.

	I. kleine Stammform	II. große Spielart
1. Länge der Weibchen . .	20—25 mm	24—30 mm
2. „ „ Arbeiter . .	15—20 „	15—22 „
3. „ „ Männchen . .	18—22 „	18—22 „

Der Rüssel erreicht bei beiden Formen beinahe Körperlänge, deshalb ist gerade die Gartenhummel für die Bestäubung von großer Bedeutung. Umfassend ist ihre Verbreitung. In zahlreichen, selbständig gewordenen Spielarten bevölkert sie Europa und Kleinasien, aber auch Madeira.

Wie die vorige baut auch die Gartenhummel unter Umständen sehr tief in die Erde. Die Nester der Stammform sind anscheinend nie so volkreich als die der großen Spielart. Von dieser sind manchmal förmliche Nestkolonien zu beobachten. Mehrere Hundert Bewohner fliegen hier ab und zu, so daß wir ganz unwillkürlich an das Getriebe bei einem Bienenstocke erinnert werden. Starke Gartenhummelnester empfiehlt auch Hoffer besonders zur Beobachtung des merkwürdigen „Trompeters".

Von beiden Formen erscheint die kleinere Stammform zuerst. Als Nahrungspflanzen kommen eine große Zahl Blumen in Betracht. Weiße Taubnessel und Wachtelweizen werden aber stets, wie schon weiter oben ausgeführt wurde, außerordentlich bevorzugt, ebenso haben die wunderhübschen Lippenblumen der oft sehr verborgenen Bergmelisse in Gartenhummeln wohl die einzigen, aber bevorrechtigten Besucher. Die schlanken Männchen treiben sich bis in den Oktober hinein auf verschiedenen Blüten umher. Bei ungünstigem Wetter suchen sie gemeinsam Unterschlupf und belagern im Herbst in Scharen die Blüten der Sonnenrosen.

Im Nest der Gartenhummel finden zahlreiche Schmarotzer Nahrung und Obdach. Die ganz ähnlich gefärbte „bärtige" Afterhummel lebt hier (nach Hoffer). Im Genist wimmelt es manchmal förmlich von allerlei Fliegenlarven. Auch Bienenameisen scheinen vorzukommen, wenigstens wurden die schwarzblauen Männchen von solchen wiederholt vor Gartenhummelnestern gefangen.

33. Die Honigbiene.

Das Reich der Blumenwespen oder Bienen findet seine höchste Entwicklung bei der Honigbiene. Schon bei der Schmalbiene sahen wir eine Stammutter ihre Kinder überleben. Zum geselligen Leben aber taten sich erst die Hummeln zusammen, um bei uns immer nur einjährige Staaten zu bilden. Durchweg mehrjährige Nester aber sind allein der Honigbiene und ihren nächsten Verwandten eigentümlich. Diese letzteren stellen wichtige Zwischenglieder dar, weshalb das wesentlichste von ihrer Lebensweise vorhergeschickt sei.

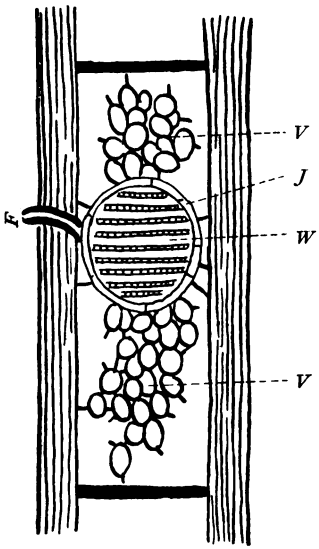


Abb. 58. Nest einer stachellosen Biene (Melipona). Schema. *J* Brutraum, *F* Flugröhre, *V* Vorratsraum, *W* Waben.

Die stachellosen Bienen der heißen Länder erwehren sich mit den kräftigen Kiefern ihrer Feinde. Manche von ihnen sind durch ihre Beißwut geradezu gefürchtet. In der Zusammensetzung ihres Staates — eine Königin, eine Anzahl Männchen und eine sehr viel größere Anzahl Arbeitsbienen — ähneln sie unserer Honigbiene, der sie zudem auch in der Art des Schwärmens und in der Gründung neuer Staaten nahekommen. Da sie aber zumeist bedeutend kleiner sind, oft nur fliegengroß werden, so wird bei geringerem Volkreichtum[1]) natürlich auch der gesammelte Honigvorrat niemals den der Hausbiene erreichen.

Die Bauweise der „Stachellosen" ist außerordentlich verschieden. Als Baustoff wird zwar fast immmer Wachs benutzt, doch sehen wir auch Harz — es werden sogar eigens Harzvorräte angelegt — Erde, ja gelegentlich selbst Mist diesem Zwecke dienen. Die Anordnung der Zellen kann unregelmäßig wie bei den Hummeln sein, doch schon

[1]) v. Ihering fand in 5 m Tiefe ein Nest, dessen Volkreichtum er auf 100000 Insassen schätzte.

die Höhlenbienen ordnen ſie in Schraubenlinien an und die Mehrzahl iſt beim Bau in Stockwerken oder Waben angelangt. Es wird mit einer zylindriſchen Zelle begonnen, an die eine zweite und dritte uſw. angelegt wird. Eine Sonderung nach der Beſtimmung iſt auch ſchon erkennbar. Wir treffen, mannigfaltig in der Form, Honig-, Pollen- und Brutzellen. Die letzteren werden nach dem Ausſchlüpfen der Jungbienen meiſt gänzlich abgebrochen und entfernt (vgl. die Bauweiſe der Hummeln). Die einzelnen Waben ſind durch Säulchen aus Wachs verbunden, an deren Kreuzungspunkten „Honigtöpfe“ angebracht ſind.

Abb. 59.
Honigtöpfe ſtachelloſer Bienen.

Abb. 60.
Pollenzylinder ſtachelloſer Bienen.

Als Niſtorte ſcheinen hohle Bäume ſehr beliebt zu ſein. Die Bienen niſten aber auch in der Erde, in Mauern und bauen ſogar freie Neſter auf Bäumen. Manche legen dann noch beſondere Flugröhren an und maskieren das Flugloch. In der Umgebung des letzteren werden vielleicht noch „Fußangeln“, in Form ſtarkklebriger Wärzchen, gegen ungebetene Gäſte — Raubbienen, Ameiſen uſw. — ausgelegt. Um ſo merkwürdiger muß uns darum das Zuſammenleben geſelliger Bienen mit dem Räubervolke der Termiten anmuten. Dunkelflügelige und Breitfuß-Bienen leben bei ſolchen, und ihre Waben finden ſich bisweilen von Termitengängen unterbrochen, ohne daß anſcheinend hierdurch Unzuträglichkeiten entſtehen. Worin der Vorteil des Zuſammenlebens für beide Teile, Termiten und Bienen, liegen mag, läßt ſich nur mutmaßen. Da die letzteren gewöhnlich ſehr beiß- und angriffsluſtig ſind, mögen ſie ihren Wirten immerhin einigen Schutz gewähren.

Die Wachserzeugung findet bei allen ſtachelloſen Bienen auf der Rückenſeite des Hinterleibes ſtatt; ſie ſind alſo recht eigentlich „Rückenſchwitzer“. Der Honig iſt von ſehr wechſelnder Güte. Er kann ſogar mitunter einen ekelerregenden Geſchmack haben. Es wird deshalb verſtändlich, wenn der Kundige dem beſonders aus Südamerika bei uns eingeführten Honig mit Mißtrauen gegenübertritt.

Die Brutpflege weicht stark von jener der Honigbiene ab. Oft werden eine ganze Reihe von Brutzellen nacheinander erst mit Futter und hierauf erst mit einem Ei versehen. Ebenso stehen hier der Stammutter jüngere, jungfräuliche Königinnen als „Hilfsweibchen" zur Seite. Ob diese sich aber am Eierlegen mit beteiligen, ist ungewiß. Die Entwicklungszeit der Stachellosen ist bedeutend länger.

Eine vollkommenere Stufe auf dem Wege der Stammesentwicklung stellen schon manche gestachelte Staatenbienen dar. Hier ist es besonders die große indische Wanderbiene, die wir als nähere Verwandte der Honigbiene ansehen müssen. Sie baut ihre einzige, beträchtlich große und senkrechte Wabe bereits aus reinem Wachs, und zwar an die Unterseite von Baumästen. Die Brutzellen für alle drei Stände werden aber noch in gleicher Weise hergestellt.

Man hat versucht, diese stattliche Biene, deren Arbeiter schon so groß wie unsere Bienenweibchen werden, in Europa und Amerika einzuführen, indem man bei ihr irrtümlicherweise auch einen entsprechend längeren Rüssel vermutete. Der Versuch ist aber mißglückt, und die darauf verwandten hohen Kosten waren vergebens. Zudem stellte es sich noch heraus, daß der Rüssel der Wanderbiene nur ganz unwesentlich länger als jener der Honigbiene ist. So mußten alle Hoffnungen, die man auf die erstere zur besseren Befruchtung des Rotklees gesetzt hatte, endgültig begraben werden (14).

Eine andere indische Biene, die „blumenreiche" Stockbiene, baut wie unsere Honigbiene Drohnen- und Weiselzellen. Sie nähert sich auch in ihren sonstigen Gewohnheiten so sehr der Hausbiene, daß wir in ihr wohl nicht mit Unrecht die letzte und höchste Vorstufe, auf der Entwicklung des Bienenreichs bis zur Honigbiene, erblicken können.

Betrachten wir nun die Lebensweise der letzteren, deren Körperbeschaffenheit wir als bekannt voraussetzen können, so fällt uns bei der Wachserzeugung schon ein tiefgreifender Unterschied auf. Sind die Stachellosen „Rückenschwitzer", so erzeugt die Honigbiene das Wachs nur auf der Bauchseite des Hinterleibes, ist also ein „Bauchschwitzer". Auf den mittleren Abschnitten (2—5) des Hinterleibes finden sich die schon bei den Hummeln erwähnten glatten Stellen,

„Spiegel" genannt, durch deren feine Poren das Wachs nach reichlichem Honiggenuß ausgeschwitzt wird. Das anfangs flüssige Wachs erstarrt hier zu glimmerartig-weißen Wachsblättchen, auf jedem Abschnitt zwei. Zur Absonderung dieser acht Blättchen erfordert die Arbeitsbiene im ganzen etwa $1\frac{1}{2}$ Tage Zeit.

Mittels der „Wachszange" werden die Wachsblättchen hervorgezogen, im Munde mit Speichel geknetet und so in gebrauchsfertiges Wachs verwandelt. Über $4\frac{1}{2}$ Millionen dieser Blättchen sollen erst 1 kg Wachs ausmachen. Das zuerst weiße Wachs färbt sich nach und nach hell und dann dunkler gelb. In alten Waben sieht es schließlich braun aus.

Auf der Blumenweide saugt die Arbeitsbiene den Nektar der Blüten. Im Vormagen spaltet sich der Rohrzucker des Nektars in Trauben- und Fruchtzucker. Aus dem Vor- oder Honigmagen wird die nun in Bienenhonig umgewandelte Masse in die Zelle erbrochen und vor dem Abschlusse derselben noch mit einem Tropfen Ameisensäure angesäuert. Der Honig dient zur Ernährung der Königin, der Drohnen und für alle im Stocke beschäftigten Arbeitsbienen. Bei ungünstiger Witterung und zur Winterszeit zehren aber alle Stockinsassen vom Honigschatze, falls es der Bienenwirt nicht vorzieht, für passende künstliche Ernährung Sorge zu tragen. Zur Zeit seiner höchsten Blüte kann ein starkes Volk täglich bis 2 kg Honig eintragen. Man rechnet ferner, daß zur Erzeugung von 1 kg Wachs von den Arbeitern das zwanzigfache Gewicht an Honig genossen sein muß. Das Gewicht des im Stocke verbauten Wachses soll aber nur den zehnten Teil von jenem des Honigvorrates ausmachen.

Außer Honig sammeln die Bienen noch Blumenstaub (Pollen) und das klebrige Harz von den Knospenschuppen verschiedener Bäume (Laub- und Nadelholz), das vom Imker als Stopf- oder Vorwachs bezeichnet wird und zum Verkleben und Verstopfen benutzt wird. Der Pollen bleibt bei Gelegenheit ihrer Blütenbesuche an den fein zerteilten Haaren der Bienen haften und wird wie bei den Hummeln mit den Bürsten, an der Innenseite der Ferse, zusammengefegt, mit Speichel durchfeuchtet und dann auf den Körbchen der Hinterbeine befestigt. Die so entstandenen „Höschen" haben je nach der Art des Pollens verschiedene Farbe. Man kann aber be-

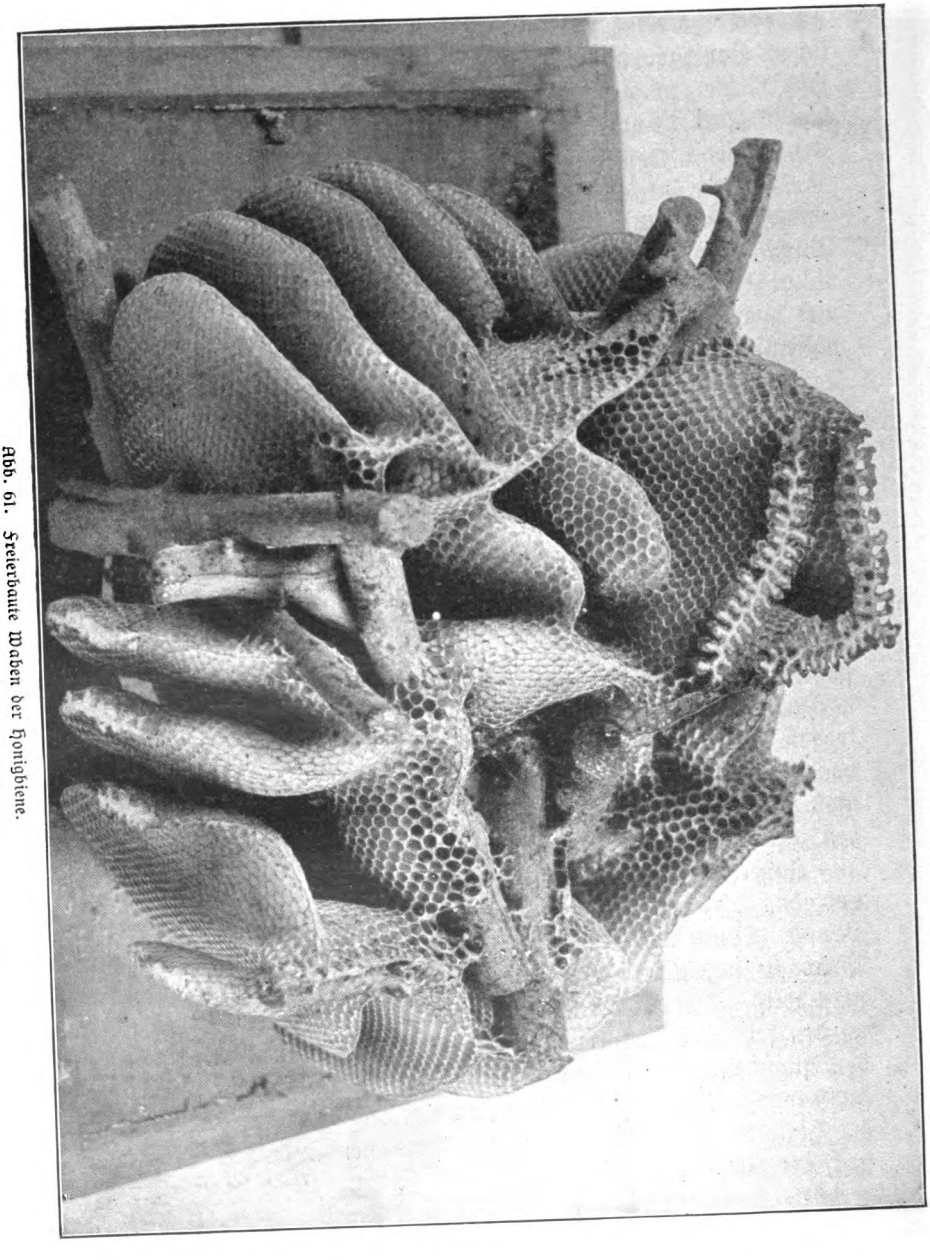


Abb. 61. Freierbaute Waben der Honigbiene.

obachten, daß sie zu gleicher Zeit immer nur einerlei Pollen eintragen. Wenn man die Lasten von 8 Arbeitsbienen, also 16 „Höschen", mit etwa 100 mg annimmt, so müßten, um 1 kg Pollen zur Stelle zu schaffen, etwa 80000 Bienenlasten bewältigt werden, eine Arbeitsleistung, die auch ein starker Bienenstock an einem Tage nicht so ohne weiteres fertig bringen wird. Denn außer Blumenstaub benötigen die Bienen zur Herstellung des Larvenfutters auch noch Wasser, das gern Mistpfützen, deren Stickstoffgehalt sie benötigen, entnommen wird, und Honig. Aus diesen drei Teilen erzeugen die Arbeiter in ihrem Magen einen dünnflüssigen, klaren Brei, der je nach der Bestimmung der Larven honigreich oder -arm ist. Die zu Königinnen bestimmten Larven erhalten am meisten Honig.

Auf mehrere Kilometer in der Runde befliegen die Arbeitsbienen die verschiedensten Blüten, sammeln aber nur dann Pollen zu gleicher Zeit, wenn die Pflanzen an beiden reich sind. Bei günstiger Witterung fliegt jede Sammelbiene mehrmals am Tage aus, während daheim andere mit der Fütterung der Jungen und dem Bau der Waben beschäftigt sind.

Die einzelne Zelle zeigt sechseckigen Bau. Am Grunde sehen wir deutlich drei rhombische Felder, die mit ihren Seiten schräg nach außen gerichtet sind. Auf diesen stehen drei Wände von ebensoviel gegenüberliegenden Zellen. Ihre tiefsten Stellen liegen wieder links und rechts (oben und unten) vom Boden unserer Ausgangszelle. Der Vorteil dieser regelmäßigen Anordnung ist eine peinliche Ausnutzung des Raumes und veranlaßte den französischen Forscher Reaumur zur genauen Nachprüfung dieser Verhältnisse. Auf seine Veranlassung hin berechnete der scharfsinnige Mathematiker König die zweckmäßigste Winkelspannung auf 109° 26′ und 70° 34′. Ein anderer Gelehrter, Maraldi, maß die Neigungswinkel der erwähnten Rhombenfelder und fand 109° 28′ und 70° 32′. Es ergäbe sich sonach ein Unterschied von 2 Minuten gegenüber den Rhombenwinkeln am Boden der Bienenzelle. Der ungarische Hautflüglerforscher Sajo sagt in seinem Bienenbüchlein über jene Rechenversuche: „Es blieb dahingestellt, ob dieser kleine Fehler vom Mathematiker König oder von Maraldi oder — — von den Bienen herrührt."

Wie die Sechseckgestalt der Bienenzelle zustande kommt, dar-

über ſind von jeher die Meinungen auseinandergegangen. In neuſter Zeit hat ein Amerikaner Bienenwaben bei durchfallendem Lichte photographiert. Wir ſtehen vor dem merkwürdigen Ergebnis, daß die Zellöffnungen bei weit geöffneten Augen oder ganz

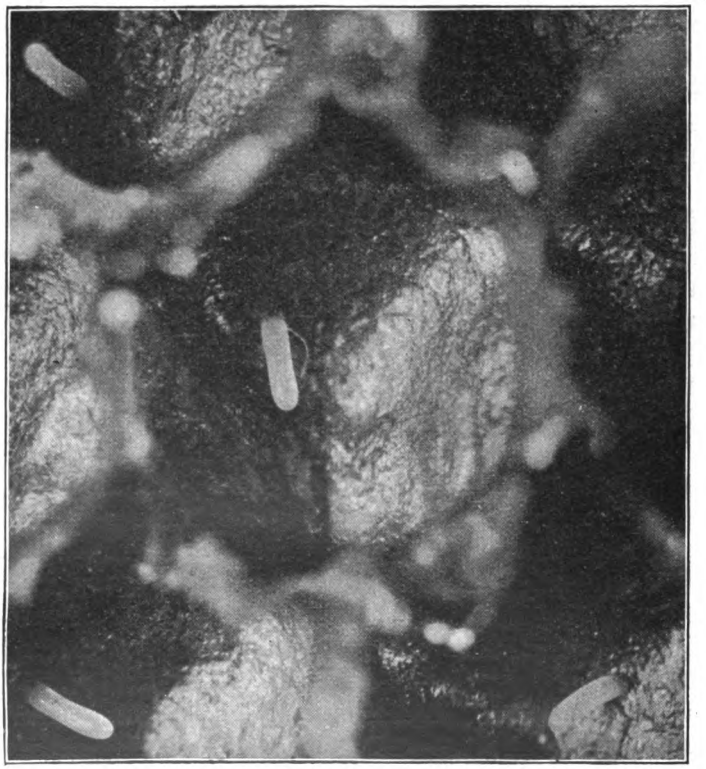


Abb. 62. Boden von Bienenzellen mit angehefteten Eiern.

aus der Nähe rund ausſehen, dagegen bei faſt geſchloſſenen Augen oder aus größerer Entfernung ſechseckig erſcheinen. Wie kommt das? Die Zelle ſelbſt iſt nun zwar im Innern eine ſechseckige Säule. Am äußeren Ende aber, wo die Kanten zuſammenſtoßen, wird der Rand verbreitert, die Ecken abgerundet. Aus der Nähe betrachtet, fallen uns dieſe Verbreiterungen beſonders auf und die

Zelle erscheint uns rund. Der Amerikaner meint daher, „die Biene versuche runde Zellen zu bauen, die sechseckige Form entstehe durch Druck". Wenn wir uns die oftmals verzerrten Randzellen anschauen, gewinnt diese Ansicht offenbar viel an Wahrscheinlichkeit. Diese Erklärung versagt dagegen völlig bei den geselligen Wespen, die ihre sechseckigen Zellen aus Holzstoff erbauen.

Von ganz abweichender Gestalt sind die Königin- oder Weiselzellen. Senkrecht hängen sie öfter am unteren Rande einer Wabe. Ihre Gestalt ist länglichrund, beinahe eichelförmig, die Öffnung ist unten. In völliger Freiheit werden die Waben regellos erbaut, aber dem vorhandenen Raume, etwa einer Höhlung in einem Baume, angepaßt. Es gibt aber auch beglaubigte Fälle, wo Bienenvölker bei hellem Tageslicht bauten, und ihre Bruten gediehen ganz vortrefflich. Hiermit war die Meinung, die Bienen bedürften zum Bau der Waben wie zum Gedeihen ihrer Brut eines sogenannten „Dunkelreizes", glänzend widerlegt.

Königin und Drohne, bekanntlich nur der Fortpflanzung wegen vorhanden, paaren sich hoch oben in der Luft. Gewöhnlich findet der Hochzeitsflug in den heißesten Tagesstunden statt. Die einmalige Befruchtung macht die junge Königin — nach drei Wochen soll diese vergeblich sein — für die ganze Lebensdauer fruchtbar. Indessen zeigt sich bei alten, mehrjährigen Weibchen ein Nachlassen der Fruchtbarkeit. Es werden mehr unbefruchtete Eier abgelegt, aus denen sich nur Drohnen entwickeln können. Jungfräuliche Königinnen legen ebenso wie manche Arbeitsbienen nur Drohneneier. Die letzteren heißen deshalb auch Drohnenmütter.

Die Eier, deren die Königin täglich mehrere hundert ablegen kann, werden am Grunde der Zelle angeheftet und ragen als längliche, milchweiße Säulchen in die Zelle hinein. Nur in der kältesten Jahreszeit setzt die Tätigkeit des Eierlegens aus. Eier für die Geschlechtsbienen, Männchen und Weibchen werden erst mit Beginn des Frühlings abgelegt. Nach 2—$2^1/_2$ Tagen schlüpfen aus den Eiern fußlose Maden, die anfangs bläulich, später wachsweiß aussehen. Ihr kleiner horniger Kopf trägt jederseits Punktaugen und schwächliche Kiefer. Arbeiter- und Drohnenlarven liegen gekrümmt, jene der Königinnen aber gestreckt und mit dem Kopfe nach

unten gerichtet auf dem Boden der Zelle. Arbeiter- und Königinlarve ſehen ſich zuerſt völlig gleich, doch haben es die Arbeitsbienen in der Hand, aus jeder beliebigen Arbeiterlarve (ſie darf aber nicht zu alt ſein) durch Änderung der Lebensweiſe (Verbeſſerung des Futters) eine vollkommene Königin zu ziehen.

Abb. 63. Zwei Waben der Honigbiene im Längsſchnitt.

Unter ſorgfältiger Pflege wachſen die Larven ſchnell heran. Arbeiter- und Weibchenlarven ſind ſchon nach 5 Tagen, jene der Drohnen nach $6^1/_2$ Tagen erwachſen. Jede Brutzelle wird nun von der Pflegemutter verſchloſſen. Die Arbeiterzelle erhält einen flachen, die größere Drohnenzelle einen gewölbten Deckel (Buckelbrut). Beſonders ſtark iſt der Verſchluß der Weiſelzelle. Die Larven ſpinnen einen ſich eng an die Wand anſchließenden Kokon, um ſich nach einigen weiteren Tagen zu verpuppen. Die vollkommene Biene erſcheint früheſtens am 20. Tage bei Arbeitern, am 24. Tage nach der Eiablage bei Drohnen. Die Entwicklungszeit der Königin beanſprucht gar nur 16 Tage.

Die Lebensdauer der Bienen ſchwankt von wenigen Wochen (Arbeiter) bis zu mehreren Jahren (Königin). Die überflüſſigen Drohnen werden im Sommer (Juli, Auguſt), ſeltener erſt im Herbſt von den Arbeitern abgeſtochen oder gewaltſam aus dem Stocke ent-

fernt. Sie kommen dann zumeiſt durch Hunger um (Drohnenſchlacht). In drohnenbrütigen Staaten finden ſie ſich bis in den Winter hinein. Die Königin kann bis 7 Jahre alt werden und beſitzt überhaupt ein zähes Leben. Niemals duldet ſie ihresgleichen im Stocke. Die Arbeiter laſſen deswegen immer nur eine frei umherlaufen. Treffen zwei Weibchen zuſammen, ſo kommt es zum Kampfe auf Leben und Tod. Iſt der notwendige Volkreichtum da, ſo verläßt wohl auch eine der Majeſtäten mit ihrem Anhange an Arbeitern den Stock. Der Stock „ſchwärmt“. Beim erſten Schwarm zieht die

Abb. 64. „Schwarmtraube“ der Honigbiene.

älteſte Königin zuerſt aus. Der Imker nennt ihn Vorſchwarm. Weiter kann dasſelbe Volk noch mehrmals ſchwärmen und „Nachſchwärme“ entlaſſen. Immer bleibt die jüngſte Königin zurück, denn ſelten ziehen mehrere gleichzeitig aus. Jeder Schwarm gründet einen neuen Staat. Ein ſolcher kann noch im gleichen Sommer einem „Jungfernſchwarm“ zum Daſein verhelfen.

Iſt das Volk nicht ſtark genug, alſo ſind keine Schwarmausſichten vorhanden, ſo wird eine junge Königin entweder von den Arbeitern eingemauert oder dem Vernichtungsdrange der alten geopfert. Ganz anders iſt das Verhalten der Arbeiter im volkreichen, ſchwarm-

luſtigen Stocke[1]). Hier ſind die jungen Weibchen geſchützt. Die noch nicht geſchlüpften werden am Ausſchlüpfen verhindert und durch einen von der Gefangenen gebiſſenen Spalt von außen ernährt. Ein ausſchlüpfendes Weibchen gibt auch einen merkwürdig hellen „tütenden" Ton von ſich und ſoll dadurch jede andere vom Ausſchlüpfen abſchrecken.

Im Gegenſatz zu den Hummeln behandeln die Arbeitsbienen jede fremde Königin feindlich.

Ein Bienenſtock erneuert ſich fortwährend und müßte eigentlich ein unbegrenzt hohes Alter erreichen können. In Wirklichkeit ſind zehnjährige Völker keineswegs ſelten, dreißigjährige kommen auch noch öfter vor. Schenck, der verdienſtvolle deutſche Bienenforſcher, berichtet: „Am 28. Juni 1857 hat ein Bienenſtock zu Langenſchade im Fürſtentum Saalfeld, dem dortigen Lehrer gehörig, ſein fünfzigjähriges Jubiläum gefeiert." Gleichfalls erwähnt er Bienenſtöcke von 110 Jahren. Aus „alten Stöcken" brauchen ſich aber keineswegs bei dem Hochſtande unſerer Bienenwirtſchaft „ſchwächliche Bienen" zu entwickeln, noch „ihre Vorräte zu vermindern". Noch braucht „das Einniſten von Feinden überhand zu nehmen, ſo daß ſich doch zuletzt der Staat auflöſen muß".

Die Honigbiene hat ganz ähnliche Feinde, wie wir ſie ſchon bei den Hummeln kennen lernten. Bienenkäfer (Trichodes apiarius) und Wachsmotte ſind auch im Bienenſtock zu Hauſe. Beſonders iſt die letztere dem Imker verhaßt. Am Körper der Arbeitsbienen ſelbſt lebt die Bienenlaus, eine kleine, flügelloſe Fliege. Einer der fürchterlichſten Feinde des Bienenvolkes entſtammt aber dem Pflanzenreiche. Ein Schimmelpilz wuchert im Bienenmagen und ruft die Pilzſucht hervor. Ein anderer Kleinpilz iſt der Erreger der anſteckenden Ruhr, die ganze Bienenſtände vernichten kann.

In der Honigbiene haben wir ohne Zweifel (neben der Ameiſe) das in geiſtiger und körperlicher Hinſicht am höchſten ſtehende Kerbtier zu erblicken. Alte und neuere Forſcher haben deshalb mit beſonderer Vorliebe gerade die Honigbiene zu mancherlei Verſuchen be-

---

[1]) Solche können 50—60000 Bewohner zählen. Etwa der zwanzigſte Teil beſteht aus Drohnen.

nutzt, um das Geistesleben der Insekten zu ergründen. Die wichtigeren Ergebnisse seien hier noch mitgeteilt.

Der Nestduft spielt auch im Leben der Honigbiene eine bedeutsame Rolle. Er wird aber durch den Eigenduft der Königin stark beeinflußt. Ein weiselloses oder sonstwie in Angst und Schrecken versetztes Volk „heult". Klagende, langgezogene, ja schrille Töne erschallen. Ganz anders ist das freudige Summen der Bienen, die ihre Königin wiedergefunden haben. Kürzer und leiser klingt jetzt der gedämpfte Ton und wird durch ganz eigenartige Körperbewegungen — Emporheben der letzten Rumpfabschnitte — begleitet. Diese letzteren Tätigkeiten bezeichnet der Imker als „Sterzeln", den Begleitton als „Sterzelton". Das Sterzeln an und für sich ist weit unter geselligen und einsamen Stachelträgern verbreitet. Es findet sich aber auch bei solchen Zweiflüglern, die Wespen und Bienen nachäffen, wie man jederzeit schon an den bienenähnlichen Schlammfliegen feststellen kann.

Wenn wir einen von auswärts bezogenen Bienenstock beim ersten Ausfluge seines Volkes beobachten, so werden alle Bienen ohne weiteres davonfliegen. Sie glauben sich noch in einer bekannten Gegend. Die Zurückkehrenden aber werden bald irre werden und sich bei windigem Wetter sicher in Menge verlieren. Bei ruhiger Witterung finden sie sich langsam mittels des Gesichtssinnes zum Stocke zurück. Steht aber der neue Stock mitten unter sehr ähnlichen, dann suchen sich die Bienen mit dem Geruchssinne zurechtzufinden. Am glänzendsten zeigt sich das Ortsgedächtnis bei den sogenannten „Spurbienen".

Vor dem Ausschwärmen der Königin fliegt eine Anzahl von Arbeitsbienen — bei einem starken Volke sind es ihrer 50—100 — aus dem Stocke, um eine günstige Ansiedlungsgelegenheit auszukundschaften. Oft streifen sie mehrere Kilometer weit in der Gegend umher, um dann den Schwarm nach dem erwählten Orte zu leiten. Günstige Ernährungsgelegenheiten werden ebenso durch Spurbienen dem ganzen Volke nutzbar gemacht.

Alte Bienen fliegen schnurgrade vom Flugloche ab, anders die erstmalig ausfliegenden. Diese umkreisen vor dem Abfluge erst mehrmals den Stock, wobei der Kopf diesem zugewendet bleibt.

Dieſes Gebaren nennt der Imker „Vorſpiel", und es iſt wohl klar, daß ſich die junge Biene hierdurch die Lage des Stockes, ihrer Wohnung, einprägen will, um ſich bei der Rückkehr zurechtzufinden. Wir erſehen ferner hieraus, daß die Biene wohl fähig iſt zu lernen.

Die Buchweizenblüten ſondern Nektar nur in den erſten Vormittagsſtunden — bis etwa 10 Uhr — ab. Dieſe Tatſache iſt den Bienen aus der Erfahrung bekannt. Sie beſuchen denn auch außerhalb dieſer Zeit, namentlich nachmittags, niemals die Buchweizenfelder. Sehr ſchön geht das Zeitgedächtnis der Bienen aus den Erzählungen Forels, des berühmten Nervenarztes und Ameiſenforſchers, hervor.

Zu den Mahlzeiten, die auf einer offenen Veranda eingenommen wurden, fanden auch eingemachte Früchte Verwendung. Zur Frühſtückszeit ſtanden dieſe etwa 2 Stunden, nachmittags 4 Uhr 3/4 Stunden auf der Tafel, während ſie mittags bald nach Beendigung der Mahlzeit mit abgeräumt wurden. In etwa 120 Schritt Entfernung befand ſich ein Bienenſtock, den Forel einſt zu ſeinen Verſuchen benutzt hatte. Niemals war es den Bienen, die früher ſogar noch näher geſtanden hatten, eingefallen, die Süßigkeiten der Tafel zu koſten, obwohl ſie die Blumen in der Nähe und eine dicht dabei ſtehende Linde maſſenhaft beſuchten. Da war es einer Pächtersfrau um Mitte Juni eingefallen, Kirſchen einzumachen. Sie ſetzte die Früchte in das offene Fenſter, das zwiſchen Veranda und Bienenſtock gelegen war. Wohl durch Zufall hatten die Bienen die ſüßen Früchte entdeckt und belagerten ſie nun andauernd. Nun ſcheint es, daß ſie die Umgegend nach ähnlichen Genüſſen abgeſucht haben und dabei die Früchte auf der Tafel fanden. Eine war wiederholt am ſelben Tage zurückgekehrt. Am nächſten brachte ſie einige Gefährten mit. Sie beſuchten nun einigemal auch die Mittagstafel, an der ſie aber nichts fanden und deshalb ausblieben, um erſtaunlicherweiſe nur noch, und zwar in großen Mengen, den Frühſtückstiſch zu belagern. Auch nachmittags nach 4 Uhr ſtellten ſie ſich, obgleich nicht ſo zahlreich, regelmäßig ein. Auch als die Bienen (auf des Gelehrten Anweiſung war der Tiſch genau wie ſonſt gedeckt worden, doch hatte man die eingemachten Früchte fortgelaſſen) vergeblich nach Süßigkeiten den

ihnen bekannten Tisch absuchten, hielten sie sich ziemlich genau an die Zeit, und nach 10 Uhr war keine Biene mehr zu erblicken. Die Bienen werden also bei ihren Ausflügen geleitet von dem „Gesichts- und Geschmacksgedächtnis". Sie sind wohl fähig zu einfachen Schlußfolgerungen, da sie ihre Besuche an Orten und zu Zeiten, wo sie nichts finden, einstellen.

Schließlich soll des Verhältnisses der Bienen zu den Blumen noch kurz gedacht werden. Mannigfache Versuche haben zwar gezeigt, daß Blau in verschiedenen Tönen die Lieblingsfarbe der Bienen ist, daß sie aber jede beliebig gefärbte Blüte aufsuchen, sofern sie nur Honig enthält. Langröhrige Blüten, z. B. erfordern schon die großblumigen Blütenröhren der Gundelrebe, jene der Purpurtaubnessel eine Rüssellänge von mindestens 11 mm, sind den fleißigen Bienen verschlossen. Es geschieht gewiß weit öfter, als man dies bisher beobachtete, daß jene Blütenröhren von Honigbienen am Grunde angebohrt und so ihres Nektars hinterlistig beraubt werden, wie es gleicher Weise von den kurzrüsseligen Hummeln gemacht wird. Es kann aber wohl nicht fraglich sein, daß die zwar geistig viel regere Honigbiene diese spitzbübischen Gewohnheiten erst von den Hummeln gelernt hat.

IV. Gesellige Falten- oder Papierwespen[1]).

34. Körperbau und Lebensweise.

Ähnlich wie die Honigbienen für die Familie der Bienen, stellen auch die geselligen Faltenwespen eine Gipfelstufe, und zwar für die Familie der Raubwespen dar. Ihre äußere Körperbeschaffenheit unterscheidet sich nicht wesentlich von der einsamer Wespen. Die Hauptfärbung ist schwarz oder braun mit helleren, gelben bis braunroten Zeichnungen. Oberkiefer und Zunge sind gegen das Ende verbreitert. Bei den eigentlichen Papierwespen ist der Hinterleib (dessen erster Abschnitt an der Basis ebenso wie der Brustrücken senkrecht abgestutzt ist) kegelförmig; nur bei der Feldwespe erscheint er eiförmig.

Von den inneren Mundteilen (vgl. die Mundteile der Bienen und die Abbildungen) erregt die Unterlippe unsere besondere Aufmerksamkeit. Bei Umkehrung derselben wird ein zapfenförmiges Gebilde sichtbar, das am vorderen Ende des Unterkinns entspringt und gleich einer Zunge in die Mundhöhle hineinragt. Dieses Organ deckt von oben her den Speichelgang, heißt daher mit Recht Unterrüssel und entspricht auch völlig den so benannten Gebilden bei anderen Insekten.

Die äußerst verwickelten Einzelheiten des Unterrüssels können wir hier übergehen. Es interessiert uns nur seine Ausstattung mit zwei Borstenreihen, die zusammen eine richtige Bürste bilden. Da die Muskeln im Unterrüssel ähnlich stark entwickelt sind wie im Kinn, so schließt Hilzheimer (der diesen Mundteil eingehend untersuchte) wohl nicht mit Unrecht auf eine „gewaltige Arbeitsleistung" desselben. Demnach können wir die Borstenreihen als Kauorgane auf-

[1]) Die Flügel werden in der Ruhe längs gefaltet getragen.

faſſen, die mit den löffelartigen Nebenzungen (ebenfalls ein Eigenmerkmal der Papierweſpen) und in Verbindung mit dem aus dem Speichelgange fließenden Speichel, die wichtigſte Vorarbeit für den

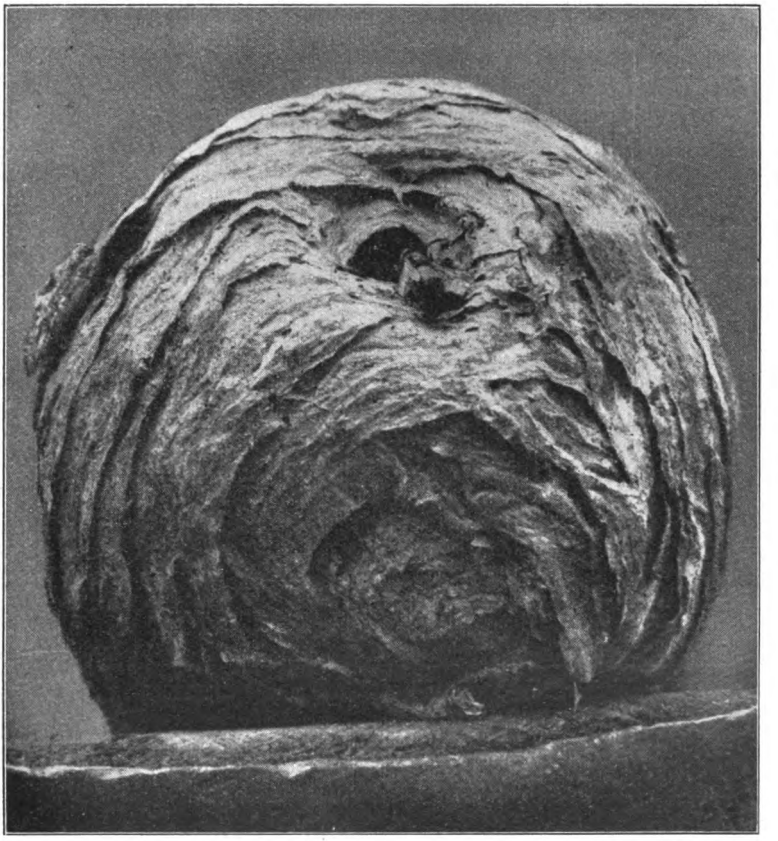


Abb. 65. Neſt der roten Weſpe von unten. Im oberen Teil das überwölbte Flugloch.

Neſtbau, die Verarbeitung des rohen Holzſtoffes in Papiermaſſe zu leiſten haben.

Die Niſtſtellen unſerer geſelligen Weſpen ſind mannigfaltiger Art. Ausſchließlicher Erdbewohner iſt nur die rote Weſpe. Die Mehrzahl baut oberirdiſch ihr Neſt. Die deutſche und die gemeine Weſpe be-

nutzt zwar in der Regel Erdlöcher, doch ſind oberirdiſche Neſter keineswegs ſelten.

Die eigentlichen Papierweſpen umgeben das Neſt mit einem verſchiedengeſtaltigen Mantel, und nur die Felderweſpe verzichtet ſtets auf die Anlage eines ſolchen.

Beim Aufſuchen von Niſtſtellen offenbaren die Weſpen oft eine bedeutende Findigkeit, die wir zu ihren höheren geiſtigen Fähigkeiten rechnen müſſen, und für die ich auch unten noch ein auffallendes Beiſpiel anführen will. Das Rohmaterial wird gewöhnlich der ſchon in Zellſtoff (Zelluloſe) umgewandelten Verwitterungsſchicht alter Holzſtämme, Zaunlatten, Dachſchindeln uſw. entnommen. Selten ſehen wir auch friſches Holz oder gar lebende Bäume benagt. Die geſelligen Vorfahren der Papierweſpen mögen wohl auch noch Lehm benutzt haben. Eine „Stockweſpe“ von Cayenne baut, wie wir das an den beiden Abbildungen ſehen, heute noch ihre ſchmucke Wohnung aus dieſem Stoffe.

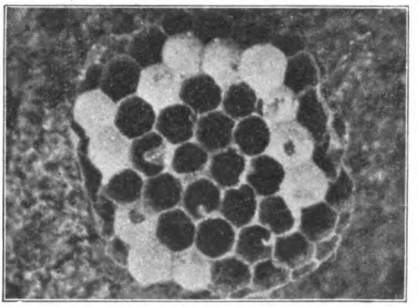


Abb. 66. Wabe der ſächſiſchen Weſpe.

Das Neſt beſteht faſt immer aus mehreren Stockwerken (Waben), die ſechseckige Zellen verſchiedener Größe enthalten und durch Säulchen miteinander verbunden ſind. Nur die Horniſſenbauten ſcheinen öfter durch mehrere Jahre benutzt zu werden.

Die Larven, die zumeiſt kopfunters in ihren Zellen ſtecken, beſitzen am Hinterleibsende ein ſaugnapfartiges Haftorgan, mit dem ſie ſich am Zellgrunde feſthalten. Ihre Nahrung iſt ausſchließlich tieriſchen Urſprungs und beſteht in zerkauten Inſekten oder deren Larven; doch ſaugen manche in der Gefangenſchaft auch den dargereichten Honigſeim recht gierig und gedeihen davon.

Die fertigen Inſekten beſuchen mit alleiniger Ausnahme der Horniſſe auch regelmäßig Blumen. Große Anziehungskraft äußert jederzeit die gemeine Braunwurz, deren unſcheinbare Blüten ſelbſt auf größere Entfernungen hin wirken; doch werden auch faſt ſämtliche Schirmpflanzen von ihnen eifrig beflogen.

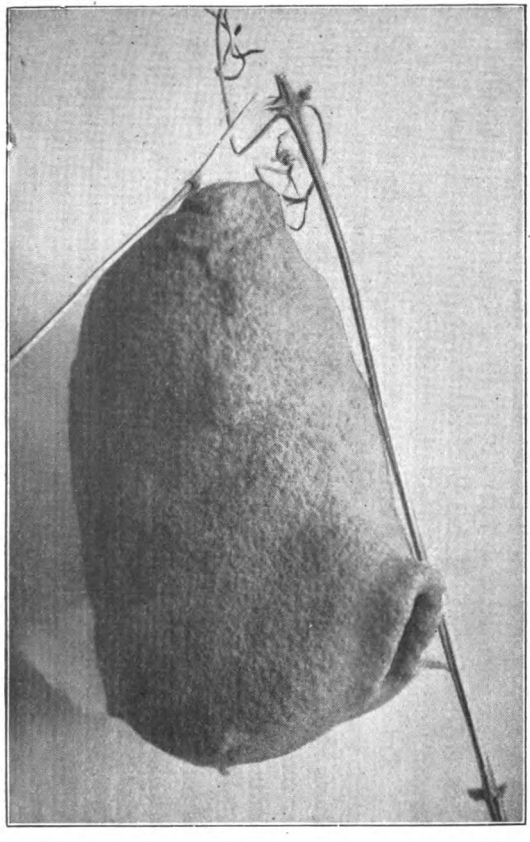


Abb. 67. Lehmneſt der „Stockweſpe“ von Cayenne (Puerto Cabello). Ein Drittel natürl. Größe.

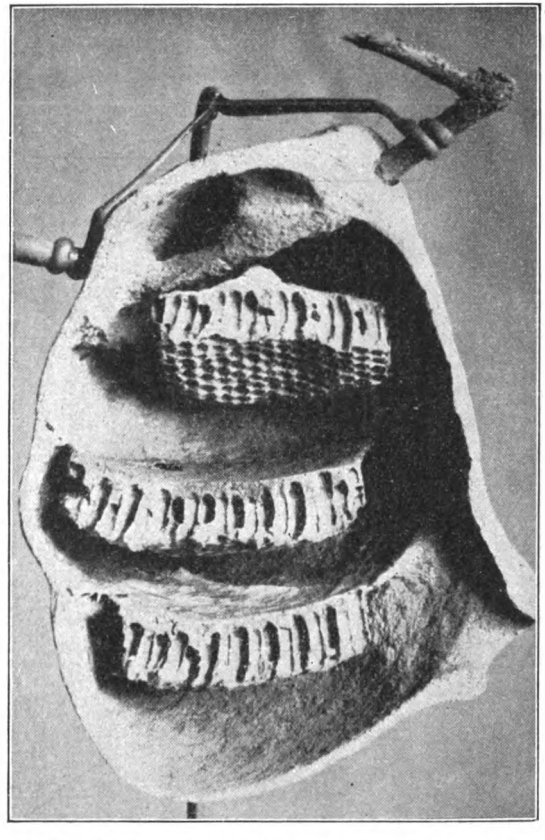


Abb. 68. Lehmneſt der „Stockweſpe“ von Cayenne (Puerto Cabello), geöffnet. Ein Drittel natürl. Größe.

Alle geselligen Faltenwespen sind Raubtiere, die sich bei ihren Beutejagden hauptsächlich vom Geruch leiten lassen. Ihr Gesicht ist weniger scharf. Ruhende, lebende Gegenstände können sie von toten schwer unterscheiden. Im Hochsommer liegen Wespen der Fliegenjagd an Hauswänden usw. mehr oder minder eifrig ob. Forel hat dabei mehrfach beobachtet, daß ein und dieselbe Wespe immer wieder auf einen in der Mauer zufällig stecken gebliebenen, etwa fliegengroßen Nagel herabstieß, obwohl sie sich doch schon von der Lebloſigkeit dieses Gegenstandes hätte überzeugen können.

Ihrer Findigkeit in der Auskundschaftung geeigneter Niststellen wurde schon gedacht; sie bewährt sich auch bei Überwindung mannigfacher Hindernisse. So teilte eine Wespe die eben erjagte, aber zu schwere Beute in zwei Teile, die sie nun einzeln und nacheinander dem Neste zuträgt. Bei Fleischern wird mitunter das zur Schau ausgehängte Fleisch erheblich durch Benagen geplündert, wenn erst einmal eine einzige Wespe von dieser bequemen Nahrungsquelle gespeist hatte.

Sollte die Aufgabe gestellt werden, die Gemütsart der Wespen zu bestimmen, dann werden wir diese als leicht aufbrausend, aber nachhaltig bezeichnen müssen. In der Tat sind sie empfindlich gegen Störungen aller Art und haben dafür ein ausgezeichnetes Gedächtnis. Aus diesem Grunde ist bei Beobachtung dieser interessanten Tiere immer Vorsicht und Zurückhaltung am Platze.

Auf das Ausnehmen von Wespennestern sei hier noch kurz eingegangen. Freihängende Bauten kann man leicht ohne Gefahr durch Betäubung seiner Bewohner mittels Äther in seine Gewalt bekommen. Bei Erdnestern hat sich das Verfahren Fabres bewährt. Man steckt nach Sonnenuntergang (im Sommer nach 9 Uhr) ein Schilfrohr, dessen Querwände mit einem Drahte durchstoßen wurden, in die Flugöffnung, so weit man dasselbe hineinschieben kann, und verklebt gleichzeitig mit einem tüchtigen, gut durchgekneteten Lehmklumpen den Rest derselben. Hierauf wird ein Gemisch von wenig Petroleum und viel Wasser, zusammen etwa $^1/_4$ l, dem man etwas Äther zufügen kann, durch einen kleinen Trichter eingegossen. Das Rohr wird nun herausgezogen und das Flugloch nochmals und endgültig verklebt. Will man das Nest zu Versuchen benützen, dann

kann dasselbe schon nach zwölf Stunden ausgegraben werden. Die Bewohner werden sich alle von ihrer Betäubung wieder erholen. Ist aber die Tötung beabsichtigt, genügt eine Verlängerung der Frist um das Doppelte.

Als Schmarotzer sind Fliegen, Käfer und Schlupfwespen bekannt. In der Leibeshöhle der gallischen Wespe hausen die altertümlichen Fächerflügler (Xenos vesparum).

35. Bemerkungen über Wohnungen und Lebensweise der deutschen Arten.

Von allen geselligen Wespen ist die Hornisse (in Schlesien auch „Hanse" genannt) am gefürchtetsten. Mit 30 mm Körperlänge ist das Weibchen einer der größten deutschen Hautflügler überhaupt. Hingegen werden die Arbeiter nur bis 22 mm, die Männer 24 mm lang. Die Grundfärbung, braun bis braunrot, weist hellere, braungelbe Zeichnungen an Kopf und Hinterleib auf.

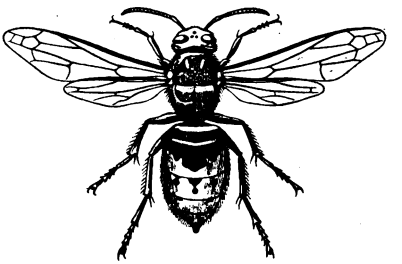


Abb. 69. Hornissen-Weibchen.

Ein Glück ist es, daß dieser stechlustige Geselle, trotzdem er fast überall zu Hause ist, doch nur in vergleichsweise volkärmeren Kolonien vorkommt, und also meist vereinzelt angetroffen wird. Oft genug fällt er zur Last, wenn er sich in der Nähe menschlicher Wohnungen oder in Gebäuden selbst ansiedelt. Hohle Bäume, Backöfen usw. werden dann zuweilen mehrere Jahre hindurch von Hornissen bevölkert.

Das Nest wird nie im Freien aufgehängt; es hat fast immer eine regelmäßige, rundliche bis melonenförmige Form und scheint nur selten mehr als Kopfgröße zu erreichen.

Das Rohmaterial entnimmt das Weibchen am liebsten weichen Holzarten, benagt aber dabei auch lebende Bäume, die es förmlich „ringelt" und dadurch zum Absterben bringt. Der mehrschichtige Nestmantel besteht aus heller Papiermasse und ist in seinem Gefüge,

aus muſchelförmigen Schuppen beſtehend, ſehr brüchig. Der Innenbau, gewöhnlich nicht mehr als ſechs durch Strebepfeiler verbundene Waben, iſt dagegen bedeutend feſter, mehr kartonartig. Die geſchichtete Struktur wird erklärlich, wenn wir wiſſen, daß die feuchte Papiermaſſe leiſtenartig aufgetragen wird.

Die erſten Waben enthalten nur Arbeiterzellen. Hier erzieht die Horniſſenkönigin ſich ihre erſten Gehilfinnen zunächſt aus wachsweißen Larven heran. Die Hungrigen machen mit dem Vorderende eigentümliche, nickende Bewegungen, und es ſcheint ſo, als ob ſie dadurch (ähnlich wie neſthockende Jungvögel) die Aufmerkſamkeit ihrer Stammutter auf ſich lenken wollten. Erwachſen, ſchließen ſie ihre Zelle mit einem halbkugeligen, weißen, ſeidenartigen Deckel ab, der bei der endgültigen Verwandlung durchbrochen wird. Nach dem Ausſchlüpfen der Arbeiter wird der Neſtbau rüſtig gefördert und Hunderte von neuen Gehilfen herangezogen. Erſt im Sommer werden auch größere Zellen für die Geſchlechtstiere erbaut, die gegen Ausgang des Sommers fliegen. Bald darauf erfolgt die Vereinigung der Geſchlechter wahrſcheinlich hoch in der Luft.

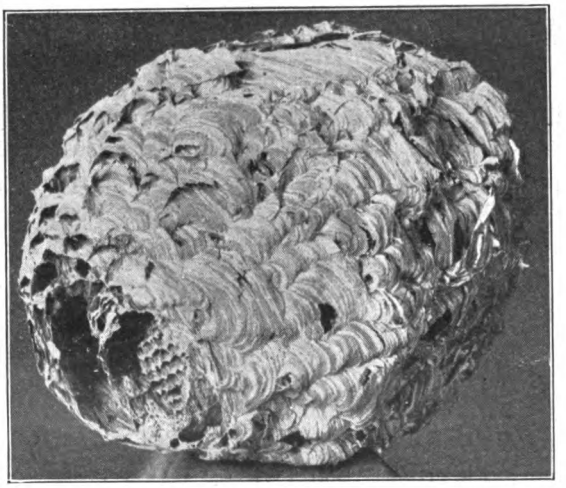


Abb. 70. Neſt der Horniſſe.

Horniſſen ſind vor allen anderen Weſpen beſonders gewandte Raubtiere, wenn ſie auch gelegentlich an Früchten, ſaftflußleidenden Bäumen uſw. ſich einfinden, Süßigkeiten demnach durchaus nicht abhold ſind. Blumen beſuchen ſie äußerſt ſelten. Selbſt be-

deutend größere Tiere werden von Horniſſen angefallen. In der Societas entomologica (Jahrgang 27, Heft 5, Seite 28) wird erzählt, „daß eine Horniſſe brummend dahergeflogen kam und ſich plötzlich auf eine blaue Großlibelle ſtürzte, die ſich vergnügt an einem Teiche tummelte. Die Libelle fiel zu Boden mit der Weſpe auf dem Rücken. Dieſe packte das bedeutend größere Inſekt zwiſchen die Beine, riß ihm den Kopf ab und fraß den Körper auf, wobei die Kiefer wie mächtige Zangen wirkten. Im Augenblick waren nur Reſte der Mahlzeit vorhanden". Solche Beobachtungen ſind gar nicht ſo ſelten zu machen. In der Nähe von Bienenſtänden findet

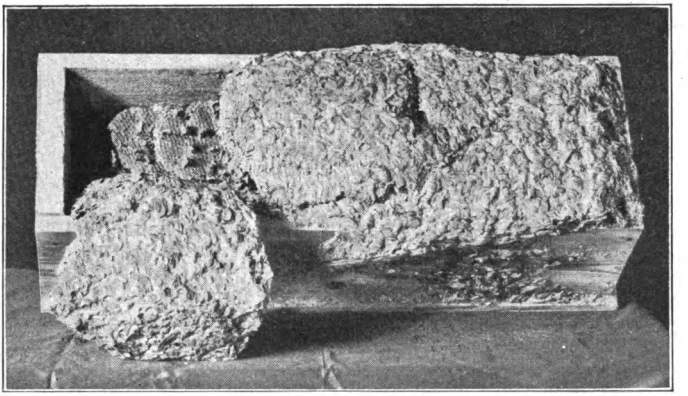


Abb. 71. Kiſte mit Waben der gemeinen Weſpe. Ein Teil des Mantels iſt abgedeckt.

der Räuber leicht heraus, daß Honigbienen eine ſchmackhafte, dabei bequem zu erlangende Beute abgeben, und kann nun durch fortgeſetzten Bienenraub den Imker ſchwer ſchädigen. Er fliegt wohl auch mit ſeiner Beute nach einem Strauche, hängt ſich daſelbſt mit den Hinterbeinen auf und ſpeiſt kopfunters, die Nahrung mit den Vorderbeinen haltend, in aller Gemütsruhe — ein ungemein ſeltſamer Anblick. Gelegentlich ſchädigt ſie ſelbſt den Sammler, indem ſie die zum Trocknen aufgeſteckten Kerfe vom Spannbrette wegholt (Bach).

Merkwürdig, aber gewiß nicht allgemein bekannt iſt es ferner, daß die Horniſſe auch ein Nachtleben führt. Schmetterlingsſammler, die den Nachtfang ausübten, werden ihr ſchon, in mancher Örtlich-

keit vielleicht ſogar regelmäßig, am „Anſtrich“ begegnet ſein, und das in finſterer Nacht, wo ſie nur ihr ſcharfes Geruchsvermögen geleitet haben kann. Wird ſie vom Strahl der Laterne getroffen, fliegt ſie „zornig“ ſummend auf die Lichtquelle zu. Wird dieſe, wie es meiſt geſchieht, an der Bruſt getragen, ſo paſſiert wohl dem Sammler nichts. Ein in Schleſien und darüber hinaus ſehr bekannter Schmetterlingshändler wurde aber doch bei dieſer Gelegenheit ganz bedenklich ins Geſicht geſtochen. Auch ſonſt ſind Horniſſenſtiche niemals zu verachten. Ob „ſechs“ dieſer Tiere imſtande ſind, einen Ochſen totzuſtechen, wird ſich wohl nie unmittelbar aus der Erfahrung dartun laſſen, aber daß ein einzelner Stich ſchon durch ſeine Giftmenge, ſicher aber dann, wenn ein größeres Blutgefäß getroffen wurde, auch bei ſtärkeren Geſchöpfen als dem Menſchen lebensgefährlich werden kann, dürfte einleuchten. Kann doch ſelbſt die kleine Honigbiene in dieſem Falle einen erwachſenen Menſchen in wenigen Minuten töten.

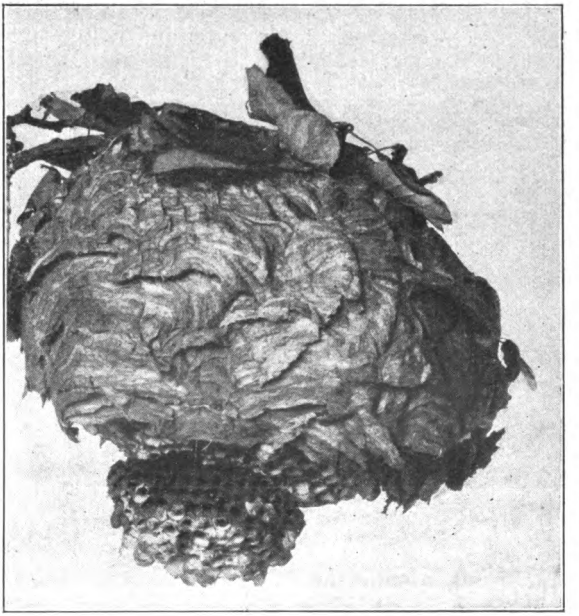


Abb. 72. Neſt der mittleren Weſpe mit Mantel.

Horniſſen ſind von ſehr reizbarer Natur; man tut daher gut, ſich in ihrer Nachbarſchaft möglichſt unauffällig zu machen. Wo ſie zur Laſt fallen, ſollte man nach dem Abtöten der Bewohner durch Petroleum oder Benzin die Neſter zerſtören, da ſie ja ſonſt im

nächſten Jahre neue Brutſtätten abgeben könnten. Bei Neſtern in geſchloſſenen Räumen kann auch Chloroform oder Schwefelkohlenſtoff, auf Watte oder Werg gegoſſen, zur Anwendung kommen. Alle Zugangsöffnungen müſſen dann ſelbſtredend verſtopft werden. Übrigens iſt es durchaus nicht ſchwer, im Frühjahr die einzelne Königin abzufangen und damit die ganze Nachkommenſchaft zu vernichten.

Ähnlich in ihren Niſtgewohnheiten ſind die mittlere und die Waldweſpe. Die erſtere ſieht in der Färbung der Horniſſe ſehr ähnlich; ſie erreicht auch die Größe der Horniſſenarbeiter. Sie iſt aber ſofort an den drei Punktaugen des Scheitels, die ganz nahe dem Kopfhinterrande ſtehen, bei der Horniſſe aber weit davon, zu erkennen.

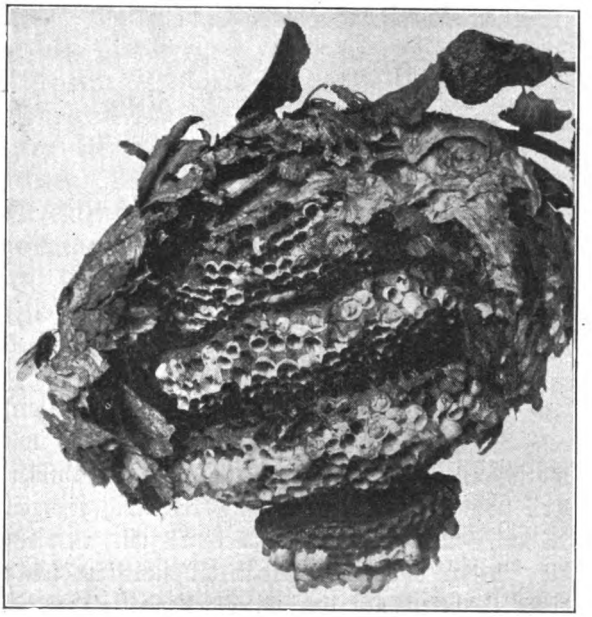


Abb. 73. Neſt der mitteren Weſpe nach teilweiſer Entfernung des Mantels.

Die mittlere Weſpe bewohnt Obſtgärten, Parkanlagen, Laubwälder. Hier hängt ſie an Zweigen, die nicht ſelten hindurchragen, ihr ballonförmiges, ſich oft durch den größeren Querdurchmeſſer auszeichnendes Neſt in verſchiedener Höhe über dem Boden auf. Der mehrſchichtige Mantel hat außen große, ſpitzzipfelige, dachziegelförmig übereinandergreifende Schuppen. Das hier abgebildete Neſt weiſt in vier Waben zuſammen etwa 5000 Zellen auf. Deutlich ſind die von den ausgeſchlüpften Weſpen durchbrochenen, weißen Seidendeckelchen von der dunkleren Zellmaſſe zu unterſcheiden.

Bei allen Nestern zeigt der dicke mehrschichtige Mantel, wie die Abbildungen erkennen lassen, eine ähnliche, muschelförmige Schuppenbildung, wie wir sie bei den Hornissen kennen lernten.

Die Erdnester sind gewöhnlich sehr regelmäßig und haben immer noch unter der tiefsten Stelle einen leeren Raum, den die Wespen als Abfallgrube benutzen. Fabre[1]) gibt für typische Erdnester folgende interessante Zahlen:

Reihenfolge der Waben von oben nach unten	Durchmesser in cm	Anzahl der Zellen
Nr. 1	10	300
„ 2	16	600
„ 3	20	2000
„ 4	24	2200
„ 5	25	2300
„ 6	26	1300
„ 7	24	1200
„ 8	23	1000
„ 9	20	700
„ 10	13	300
		Sa. 11900 Zellen.

Zu bedeutenderen Ergebnissen kommen wir bei dem oben erwähnten Kistennest, dessen noch erhaltene Waben (der weggebrochene Teil konnte natürlich nicht in Berechnung gezogen werden) mindestens 23500 Zellen enthielten. Nehmen wir an, daß jede dieser Zellen, die einzeln aneinandergelegt die stattliche Länge von über 300 m ergeben hätten, nur zweimal als Kinderwiegen benutzt worden wären, dann sind immer noch 47000 Wespen aus diesem Neste hervorgegangen. Wahrlich, bei solchen Erwägungen bekommt man Respekt vor diesen Tierchen.

Die gemeine und die deutsche Wespe sind gewöhnlich jene Plagegeister, auf deren Schuldkonto die meisten der bekannt werdenden und von Wespen verübten Schandtaten zu setzen sind. Genäschig, überall und nirgends, finden sie sich auch häufig wie die vorige auf Braunwurz und Schirmpflanzen ein.

---

[1]) Kosmos Bd. V, S. 11, 1908.

Man kann die kleinere Waldwespe an dem gelben Kopfschild, der nur selten einen schwarzen Punkt trägt, und daran erkennen, daß zwischen der Wurzel der Oberkiefer und den unteren Augenrändern beträchtliche Zwischenräume, die sogenannten Wangen, sich befinden.

Wie der Name richtig sagt, ist die Waldwespe ein echter Waldbewohner. Besonders ist sie in Bergwaldungen die häufigste Papierwespe. Ihr Nest ist selten so groß wie das der mittleren Wespe, sieht auch immer beinahe kugelförmig und durch das Fehlen zackigausgreifender Außenschuppen des Mantels mehr glatt aus.

Die häufigsten Papierwespen sind jedoch die gemeine und die deutsche Wespe, die in Nist- und sonstigen Lebensgewohnheiten sehr übereinstimmen. Beide sind wangenlos, d. h. der untere Augenrand und die Oberkieferwurzel sind nur durch einen ganz unbedeutenden Raum geschieden. Der Kopfschild der deutschen Wespe hat gewöhnlich einen Punkt oder deren drei in Dreiecksform gestellt. Die Ausbuchtung der Augen ist ganz gelb. Bei der gemeinen Wespe hat der Kopfschild einen zackigen Längsstreif, und die Augenausrandung ist zum Teil schwarz. Es kommen aber zwischen beiden Mittelformen vor. So zeigen Arbeiter, die ich einem mir aus Ungarn zugesandten Neste entnahm, auf dem Kopfschild den schwarzen Längsstreif, und die Ausrandung der Augen ist völlig gelb.

In Deutschland sind gewöhnlich beide Formen Erdnister. Im Überschwemmungsgebiet der Oder ist beobachtet worden, daß sie die höchstgelegenen Stellen der Waldwiesen, die seltener überflutet werden, aufsuchen. In der Nähe menschlicher Wohnungen sind beide häufige, aber nicht gern gesehene Gäste, die bisweilen selbst Höhlungen in Gebäuden beziehen. Ein großes Nest, etwa 50 cm lang und 30 cm tief, hing an der hölzernen Diele eines Hauses. In einem anderen Falle war eine zufällig leer stehen gebliebene Holzkiste von 83 cm Länge vollständig zugebaut worden. Ein nur kleines Nest[1]) war unter dem Giebel eines Holzdaches im zoologischen Garten in Breslau untergebracht.

[1]) Alle diese Nester befinden sich in der schlesischen Abteilung des zoologischen Universitätsmuseums zu Breslau.

Häufige Schmarotzer ſind Federleichtfliegen, beſonders jene mit durchſchimmerndem Hinterleibe, und der Weſpenkäfer. Dieſes „wunderbare“ Käferchen, den die Mehrzahl der Käferſammler kaum je lebend zu Geſicht bekam, bewohnt Erdneſter am Waldrande. Man kann es in Menge erhalten, wenn man im Spätſommer ſolche Weſpenbauten ausgräbt. Der Weſpenkäfer iſt ein Innenſchmarotzer, der

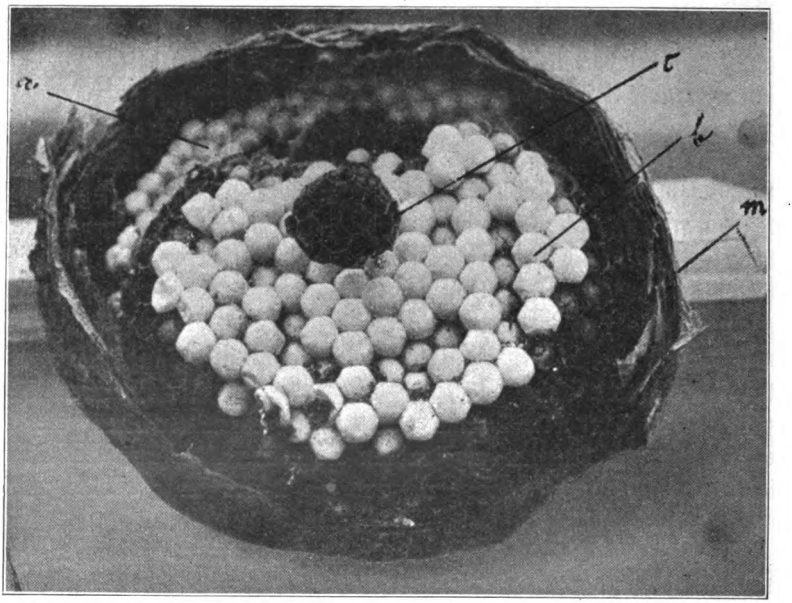


Abb. 74. Einblick in ein Neſt der roten Weſpe. *m* Mantel, *a* älteſte Wabe (Arbeiterbrut), *b* zweite Wabe mit weiblicher und männlicher Brut, *c* jüngſte Wabe (noch im Ausbau).

die Weſpenlarven bewohnt, bis ſie ſich verpuppen. Der Käfer ſoll übrigens noch eine kleinere und frühere Brut haben.

Ein ſehr ſchmuckes Tierchen iſt die rote Weſpe, die ausſchließlich Erdneſter anlegt. Ihr Name rührt von dem bald mehr, bald minder rot gezeichneten Hinterleibsgrunde her; außerdem iſt der hintere Teil des Bruſtrückens zottig behaart.

Die rote Weſpe niſtet in den oberſchleſiſchen Moorwäldern in der Nähe von Schneiſen und legt hier in einer flachen, etwa 10 cm tiefen Mulde ihr gewöhnlich wenig volkreiches Neſt an. In den Sudeten

dagegen, wo ſie in trockenen Sommern alle anderen Formen an Häufigkeit übertrifft, bezieht ſie gern ſonnige Hänge, auch Äcker. Solche Neſter ſind viel volkreicher, aber auch kriegeriſcher als die erſtgenannten.

Ein hier abgebildetes Neſt ſteht noch nicht auf der vollen Höhe ſeiner Entwicklung, denn es wurde kurz vor dem Aus-

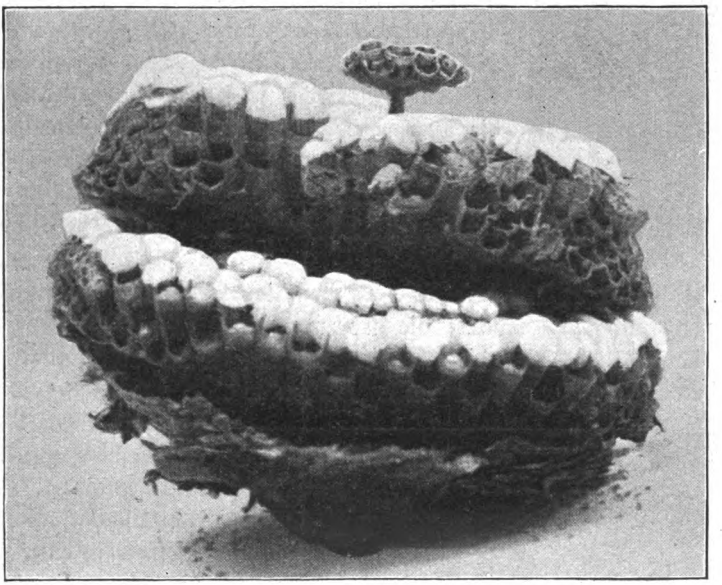


Abb. 75. Waben der roten Weſpe (Seitenanſicht).

ſchlüpfen der jungen Weibchen ausgegraben. Der nach unten ſich plötzlich verjüngende, alſo ſehr kurze, mehr tellerartige Bau enthält drei Waben, von denen die unterſte nur wenige Zellen enthält. Der graue, mehrſchichtige Mantel iſt in ſeinem oberſten Teil ſo dick wie ſtarke Pappe, hat aber auch an den Seiten noch die Feſtigkeit eines beſonders groben, grauen Fließpapiers. Die Außenſchicht des Mantels iſt durch ſehr breite, übergreifende und immer etwas abſtehende Ränder gekennzeichnet. Das abgebildete Neſt enthielt über 300 Zellen.

Von allen Papierweſpen ſcheint die rote Weſpe die blumenholdeſte zu ſein; ſehr eifrig beſucht ſie die ſchon genannten Blüten.

In ihren Neſtern tummeln ſich Milben, die mit großer Gewandheit von Zelle zu Zelle huſchen. Hier ſoll auch die öſterreichiſche Weſpe als Gaſt, und zwar nach Art der Afterhummeln leben. Ein ähnliches Verhältnis ſcheint tatſächlich obzuwalten, denn in den volkreichen Gebirgsneſtern der roten Weſpe kommt ſie nicht vor, iſt aber in Bezirken mit ſchwachen Neſtern keineswegs ſo ſelten. Ihre Männchen, die auch rotfleckig ſein können, tummeln ſich dort manchmal ſogar in ganzen Scharen im September um die Wipfel junger Bäume.

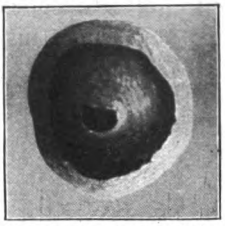


Abb. 76. Neſt der ſächſiſchen Weſpe von unten.

Die öſterreichiſche Weſpe iſt bekannt als Beſtäuber der Sumpfwurz (Kerner).

Von weſentlich friedlicherer Gemütsart iſt die ſächſiſche Weſpe und ihre Abart, die norwegiſche Weſpe. Sie kann ſich daher auch gegen die Unwiſſenheit mancher Aufſatzſchreiber nicht wehren, die ihr zierliches Ballonneſtchen wieder und immer wieder der mittleren Weſpe zuſchreiben. Man ſollte meinen, daß Schriftſteller, die über Weſpen ſchreiben, erſt einmal gründliche,

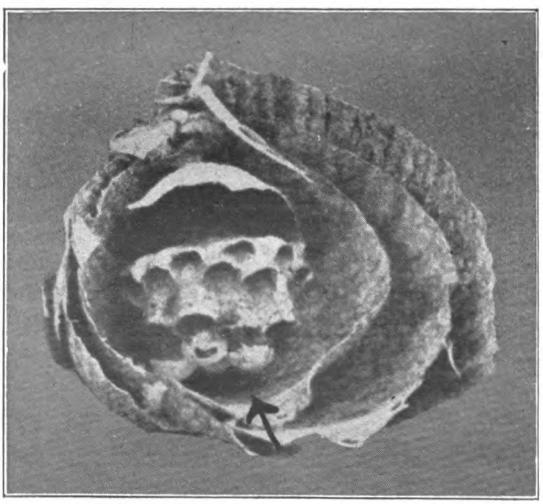


Abb. 77. Neſt der ſächſiſchen Weſpe im Längsſchnitt.

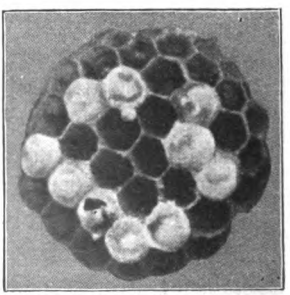


Abb. 78. Waben der ſächſ. Weſpe.

persönliche Bekanntschaft mit diesen geistig regen Tierchen gemacht haben müßten.

Die sächsische Wespe ist ein häufiger Hausbewohner. Ihre Nester sind regelmäßig und mit nur einem Stiele an Balken oder Dachschindeln, sehr gern im Innern von Häusern, aufgehängt. Der Mantel besteht aus drei oder mehr vollständig voneinander getrennten Ballons, von denen der äußerste die Form einer Glocke hat. Der zweite, dritte usw. Ballon, durch Zwischenräume von der Dicke des Wespenkörpers geschieden, verengt sich unten trichterartig. Sie lassen nur das Flugloch frei. In unserer Abbildung hängt über der einzigen Wabe ein napfartiges Dach, das jedenfalls noch zu einer weiteren Ballonhülle ausgebaut worden wäre. Volkreichere Nester nehmen eine mehr melonenförmige Gestalt an.

Abb. 79. Nest der Feldwespe an einem Heidezweig.

Schon der mehrschichtige Mantel der vorher besprochenen Wespenarten bezweckt vielleicht die Erhaltung einer zur Aufzucht der Brut notwendigen, möglichst sich gleichbleibenden Innenwärme. Besonders ist hier bei der sächsischen Wespe durch einen mehrfachen Mantel, mit den dazwischen liegenden Luftschichten, einem Ausstrahlen der Innenwärme, aber auch einer Überhitzung der Brutzellen sehr wirksam vorgebeugt (42). Es ist deshalb nicht zu verstehen, wenn Fabre es für möglich hält, daß ein solches Nest im Sonnenschein zum Schwitzkasten werde. —

Am einfachsten ist der Einwabenbau der gallischen oder Feldwespe. Wenn wir dieses Tierchen an seinen größtenteils braungelben Fühlern und dem eiförmigen Hinterleib nicht schon erkennen würden, müßte es uns schon durch sein auffallend friedliches Ver-

halten ſofort auffallen. Man kann nämlich einer auf der Wabe ſitzenden Feldweſpe allerlei Schabernack ſpielen, ſie wird ſich nicht wehren. Die ganze, mantelloſe Wabe, die ja das vollſtändige Neſt darſtellt, kann man von der Unterlage entfernen und frei in der Hand nach Hauſe tragen. Die Weſpenmutter wird darauf ſitzen bleiben. Die Wabe iſt grau; es iſt aber auch ſchon eine ſolche von blauer Farbe in Deutſchland beobachtet worden (14). Sie enthält ſelten mehr als 100 Zellen und iſt mit einem Stiel an Felsblöcken, Häuſern, dürren Pflanzenſtengeln immer ſo in der Nähe des Erdbodens angeheftet, daß die Zellen mehr oder weniger wagerecht gerichtet ſind. Dieſe Zellenlage würde alſo die Anlage eines Honigſchatzes ermöglichen, und in der Tat hat man in Feldweſpenzellen aufgeſpeicherten Honig getroffen. In den heißen Ländern ſind honigſammelnde Weſpen (vgl. die keulenfühlerige Faltenweſpe, Celonites) nicht ſelten, aber bei unſeren heimiſchen Arten iſt jeder ähnliche Vorgang von Wichtigkeit.

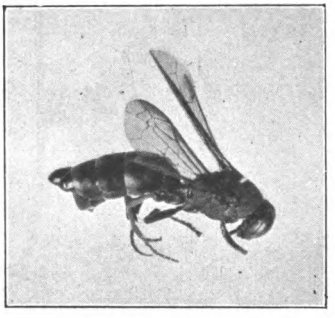


Abb. 3. Feldweſpe, mit Fächerflüglern behaftet.

Die jungen Weibchen erſcheinen mit den Männchen — an den eingerollten Fühlern kenntlich — ſchon Anfang Auguſt und freuen ſich dann auf allerhand Doldenblüten ihres argloſen Lebens.

Häufiger treffen wir bei der galliſchen Weſpe auf einen merkwürdigen Innenſchmarotzer, den Schraubenflügler der Weſpen, deſſen Lebensgeſchichte ſchon oben bei den einſamen Stachelträgern eingehender gewürdigt wurde. Die beigefügte Abbildung zeigt das etwas vergrößerte Bild eines Feldweſpenweibchens, das nicht weniger als drei dieſer Schmarotzer im Leibe hat. Der Hinterleib ſieht hierdurch ganz entſtellt aus. Der Schmarotzer ſcheint aber das friedfertige Leben der Feldweſpe keineswegs ernſtlich zu bedrohen. Man trifft auch tatſächlich Weſpen, die mit mehreren leeren Puppenhülſen luſtig von Blüte zu Blüte fliegen.

V. Übersicht über die Lebensweise der Bienen und Wespen.

I. Einsiedlerbienen.

Art	Bauweise, Nistorte	Besondere Gewohnheiten	Besuchte Blüten	Flugzeit	Feinde
1. Kohlschwarze Erdbiene . . .	Mehrzellennester im Sande	Bisweilen gesellig	Grasnelke, Quendel	April bis August	Erdspinnen
2. Aschfarbene Erdbiene	Desgl.	Die Männchen auf Laubblättern	1. Brut: Löwenzahn, Weide; 2. Brut: Grasnelke	April bis Juni	Desgl.
3. Schafähnliche Erdbiene . . .	Desgl.	In starken Nestkolonien	Weide	Juni bis Juli	Desgl. Wespenbienen
4. Weißliche Erdbiene.	Desgl.	Männchen auf Laubblättern	Weide, Flieder, Huflattich, Berberitze	April bis Mai	
5. Skabiosenbiene.	Desgl.	Desgl.	Skabiose u. Knautie	März bis Juni	
6. Viergürtelige Schmalbiene. .	Sandwände, Sandgruben	Die Weibchen überleben die Jungbienen	Kratzdistel, Flockenblume	Mai bis August	
7. Sechsgürtelige Schmalbiene .	Mehrzellennester an Wegrändern	Bisweilen in starken Kolonien	Grasnelke, Korbblütler	Mai bis August	
8. Zottige Schmalbiene	Mehrzellennester in festgetreten. Wegen	Oft gesellig	Habichtskräuter	Juni bis August	
9. Lappige Trugbiene.	Mehrzellennester in Sandwegen	Gesellig nistend	Habichtskraut, Bitterich	Juni bis August	Die ähnliche Wespenbiene
10. Hosenbiene	Sandwege, Plätze, oft das Flugloch an der Spitze eines Kegels	Nistet gesellig, Männchen an Zichorie u. Flockenblumen	Thymian, Ferkelkraut, Kratzdistel, Bitterich	Mai bis August	Fliegen
11. Langhornbiene	Mehrzellige Erdnester		Löwenzahn, Pechnelke, Klee, Ochsenzunge, Kronenwicke u. a. m.	Juli bis Septbr.	Sechsbinden-Wespenbiene

I. Einsiedlerbienen. (Fortsetzung.)

Art	Bauweise, Nistorte	Besondere Gewohnheiten	Besuchte Blüten	Flugzeit	Feinde
12. Scharfbeißende Pelzbiene . .	Länglich ovale Zellen in Lehmwänden, diese durchlöchernd		Weide, Taubnessel, Kellerhals, Bocksdorn, Schellkraut	Mai bis Juli	Trauerbiene
13. Weichhaarige Pelzbiene. . .	Sandige Felder, Wegränder		Bocksdorn, Gottesvergeß, Quendel, Ochsenzuge, Natternkopf u. a. m.	März bis Juni	
14. Fuchsartige Pelzbiene . . .	Sandgruben, Lehmwände	Bisweilen in großer Menge gesellig	Flockenblume, Ziest, Natternkopf	Juni bis Juli	
15. Wandpelzbiene	Desgl.	Herabhängender wurstartiger Vorbau		Juni bis August	
16. Zweifleckige Pelzbiene . . .	Baumstöcke	Piepender Flugton g	Natternkopf, Quendel, Ochsenzunge	Juli bis August	Sandbiene
17. Wickelbiene	Wenige Erdzellen	Weibchen seltener	Ackerwinde	Juni bis August	
18. Schenkelbiene	Erdnester		Friedlos, Weiderich, Wegdorn	Juli bis August	Blinde Schmarotzerbiene
19. Gemeine Glanzbiene	Desgl.		Habichtskraut	Juli bis August	
20. Fünfdornige Schlürfbiene . .	Desgl.	Weibchen häufiger als die Männchen	Natternkopf, Gottesvergeß	Juni bis August	
21. Schlupfbiene	Desgl.	Männchen zahlreich. als die Weibchen	Nesselblätterige Glockenblume	Juli bis August	Verstümmelte Schmarotzerbiene
22. Spiralhornbiene	Desgl.	Weibchen seltener	Ackerwinde	Juni bis August	
23. Violette Holz- oder Zimmermannsbiene	Mehrzellige „Linien"-Bauten in morschem Holz	Gern in Wallnußbäumen (zwei Bruten)	Sonnenrose, Löwenmaul, Klee, Salbei	März bis August	

I. Einsiedlerbienen. (Fortsetzung.)

Art	Bauweise, Nistorte	Besondere Gewohnheiten	Besuchte Blüten	Flugzeit	Feinde
24. Geringelte Maskenbiene . .	Mehrzellennester in Bohrlöchern, Holzstengeln	Zellwände und Nestabschluß durch Schleimhäutchen	Rose, Reseda, Malve, Dolden	Juni bis August	Blütenspinnen, Töpferwespe als Nesträuber
25. Kurzhornige Maskenbiene .	Desgl.	Desgl.	Dolden	Juni bis August	Schlupf- und Hungerwespen
26. Schwarze Maskenbiene . . .	Desgl. in Balken	Desgl.	Fingerkräuter, Flockenblume, Schafgarbe	Juni bis August	Desgl.
27. Keulhornbiene	Mehrzellennester in Holzstengeln, Querwände aus Mark	Weibchen überwintern in selbstgegrabenen Markgängen	Kreuzblumen, Waldehrenpreis, Habichtskraut	Juni bis Septbr.	
28. Kleine Mauerbiene	Mehrzellige „Linien"-Bauten in Brombeerstengeln	Durchsichtige Larvenkokons	Brombeere	Juni bis Juli	Schlupfwespen, Düsterbiene
29. Schwarzweiße Mauerbiene .	Desgl.	Brutgang bei jeder Zelle erweitert, auf dem Kokon ein filziges Deckelchen	Hornklee	Mai bis Juni	Schlupfwespen, gezierte Düsterbiene
30. Gelbbauchige Mauerbiene. .	Desgl. in Balken		Kratzdisteln, Habichtskraut	Juni bis August	Düsterbienen
31. Schwarzbauchige Mauerbiene	Desgl. in Baumstöcken	Moorwälder, hummelart. Gebaren	Preißel- und Rauschbeere	Mai bis Juni	Bienentöter (Sapyga)
32. Rote Mauerbiene	Desgl. in Rohrstengeln, Lehmwänden u. a. m.	Sehr feste Querwände aus Lehm	Weide, Taubnessel, Günsel, Ochsenzunge, Löwenzahn, Seidelbast, Flieder, Obstblüten	März bis Juni	Buckelfliegen, Goldwespen

Art	Bauweise, Nistorte	Besondere Gewohnheiten	Besuchte Blüten	Flugzeit	Feinde
33. Eingebogene Mauerbiene . .	Bröckelige Mehrzellennester in Höhlungen	Hauptsächlich an Natternkopf	Ochsenzunge, Hundszunge	Juni bis August	Schwarze Düsterbiene
34. Spinolas Mauerbiene . . .	Überwölbte Mehrzellenbauten an Grenzsteinen u. a	Sehr feste Zellen aus sandiger Erde	Desgl.	Juni bis August	
35. Goldigrote Mauerbiene . .	Mehrzellennester in leeren Schneckenhäusern	Zellen aus Erde, Schutzbau um das Nest			Goldwespen
36. Zottige Mauerbiene	Mehrzellennester in Höhlungen	Zellen aus den Blumenblättern der Hundsrose	Hornklee, Disteln, Habichtskraut	Juni bis August	
37. Mohnbiene	Einzellige Erdnester	Nest mit Mohn- oder Kornblumenblütenblättern ausgefüttert	Kornblume, Kratzdistel, Glockenblumen (nächtigend)	Juni bis Juli	
38. Mörtelbiene	Mehrzellennester an Felsen, Mauern von der Größe eines der Länge nach halbierten Hühnereis	Sehr feste Schutzdecke, Bau für mehrere Bruten benutzbar	Klee	Juni bis Juli	Goldwespen, Schlupfwespen, benaste Düsterbiene
39. Glockenblumenbiene	Mehrzellennester in altem Holz, Lehmwänden	Querwände von Lehm	Weide, Glockenblumen, Malve, Dolden	Mai bis August	Kleine Düsterbiene
40. Schwarzhörnige Löcherbiene.	Desgl. in Stroh- und Rohrhalmen	Desgl.	Glockenblumen	Mai bis August	
41. Scherenbiene (Blütenschläfer).	Desgl. in Balken oder Lehmwänden	Desgl.; übernachten in Glockenblumen	Weide, Flieder, Hahnenfuß	Mai bis August	
42. Silberhaarige Blattschneiderbiene	Zellen aus Rosenblattschnitten	Nistet in Mauerlöchern und im Sande	Quendel, Herzgespann, Flockenblume	Juli bis August	Zugespitzte Kegelbiene

I. Einsiedlerbienen. (Fortsetzung.)

Art	Bauweise, Nistorte	Besondere Gewohnheiten	Blütenbesuche	Flugzeit	Feinde
43. Lappenbiene	Zellen aus Rosenblattschnitten	In Holzstengeln	Ochsenzunge, Klette, Hornklee	Mai bis August	
44. Holzschneiderbiene	Desgl. aus Pflaumenblättern	Zwei Zellreihen in Balken und hohlen Bäumen	Kratzdistel	Juli bis August	
45. Meerstrandsbiene	Desgl. aus Birkenblättern	Im Sande, unter Steinen	Quendel, Flockenblume, Kohldistel, Natternkopf	Juni bis August	Kegelbiene
46. Heidebiene	Erdzellen ohne Blattschnitte	Wege, Sandgruben	Quendel, Gottesvergeß, Platterbse, Kopfgeißklee	Mai bis August	
47. Sägebiene	Zellen ausgelegt mit Blättern von Weidenröschen und Nachtkerze	Blattschnitte mit Harz gekittet	Quendel, Hornklee	Juni bis Juli	
48. Langärmelige Wollbiene . .	Wollzellen in Lehmmauern, in der Erde	Wolle von Ziest und Gottesvergeß entnommen	Gottesvergeß, Ziest, Herzgespann	Juni bis August	
49. Punktierte Wollbiene. . . .	Wollzellen unter Steinen		Hornklee	Juni bis Juli	
50. Gestreifte Harzbiene	Zitzenförmige Harzzellen an und unter Steinen (Schafkotähnlich)	Benutzt Kiefernharz; die fertigen Bienen überwintern	Quendel, Hornklee, Brombeere	Juni bis Septbr.	
51. Minierende Seidenbiene . .	Seidenglänzende Zellen aus erhärtetem Speichel	Langer und sehr tiefer Flugkanal	Weide	März bis Mai	Filzbienen
52. Grabende Seidenbiene . . .	Desgl.	Kürzerer Flugkanal	Heidekraut, Rainfarn	Juli bis August	Desgl.

II. Schmarotzerimmen.

Art	Namen der Wirte	Besuchte Blüten	Flugzeit
53. Wespenbienen	Erdbienen, Trug- und Langhornbienen	Quendel, Weide, Knantie, Löwenzahn u. a. Korbblüten	Juni bis August
54. Trauerbienen	Pelzbienen	Ochsenzunge, Günsel, Gundelrebe, Taubnessel	Mai bis Juni
55. Filzbienen.	Seidenbienen	Heidekraut, Alant, Gottesvergeß, Weidenröschen	Juni bis September
56. Fleckenbienen	Pelzbienen(?)	Lobelie, Kratzdistel, Quendel	Juli bis August
57. Düsterbienen	Mörtel-, Woll-, Mauer-, Löcherbienen	Flockenblumen, Natternkopf, Dolden	Juni bis August
58. Kegelbienen	Pelz-, Blattschneiderbienen	Schwertlilie, Bocksdorn, Flockenblume, Quendel, Hornklee, Herzgespann, Habichtskraut	Mai bis August
59. Sandbiene.	Zweifleckige Pelzbiene	Quendel	Juli
60. Trug- und 61. Kurzhornbiene. . . .	Schlupfbienen, Schlürfbienen	Zieſt	Juli bis August

III. Einsiedlerwespen.

Art	Bauweise (Nistorte)	Beutetiere	Besuchte Blüten	Flugzeit	Feinde
62. Rotbrauner Spinnentöter	Gescharrte Gruben im Sande	Spinnen	Dolden	Mai bis September	
63. Lederartiger Spinnentöter	Desgl.	Desgl.	Desgl.	Mai bis August	
64. Verwandter Spinnentöter	Sandige Wege	Desgl.	Desgl.	Juni bis August	
65. Schwarzer Spinnentöter .	Im Sande	Raubspinnen	Quendel	Juni bis August	Ameisen

III. Einsiedlerwespen (Fortsetzung).

Art	Bauweise (Nistorte)	Beutetiere	Besuchte Blüten	Flugzeit	Feinde
66. Bleifarbene Spinnentöter	Im Sande	Raubspinnen	Quendel	Juni bis August	
67. Vierpunktspinnentöter . .	Desgl.	Desgl.	Quendel, Brombeere, Grasnelke	Juni bis August	
68. Wegwespe (Spinnentöter)	Desgl.	Desgl.	Dolden, Löwenzahn, Quendel	April bis September	
69. Gemeiner rotbeiniger Spinnentöter	Desgl.	Desgl.	Dolden, Brombeere	Juni bis August	
70. Zellenbauender Spinnentöter.	Freistehende Tönnchenzellen aus Erde an Lehmmauern unter Steinen, jede Zelle mit 3 Spinnen	Desgl.	Dolden	Juni bis September	Ameisen
71. Bienentöter (Bienenwolf).	Mehrzellennester in der Erde, Lehmwände, Sandfelder	Honig-, Schmalbienen	Quendel	Juni bis Juli	
72. Wandwespe	Mehrzellennester mit wurstartig herunterhängendem Vorbau; Lehmwände.	Raupen von Kleinschmetterlingen	Dolden: Möhre, Engelwurz, Bärenklau, Pastinak, Eibe	März bis August	Goldwespen
73. Nierenförmige Lehmwespe	Traubenartige Zellenbauten in Lehmwänden; Vorbau bis 15 Millimeter lang	Desgl.	Desgl.	Juni bis August	Desgl.
74. Dreibinden-Lehmwespe . .	Eiförmige Einzellennester an Mauern, Wänden	Desgl.	Dolden	Juni bis August	Desgl.
75. Mörtelwespe	Mehrzellennester, Lehmwände, Balken	Desgl.	Desgl.	Juni bis August	Desgl.

III. Einsiedlerwespen (Fortsetzung).

Art	Bauweise (Nistorte)	Beutetiere	Besuchte Blüten	Flugzeit	Feinde
76. Dickhornige Lehmwespe .	Mehrzellennester; absonderliche Nistorte	Raupen von Kleinschmetterlingen	Dolden	Juni bis August	Goldwespen
77. Schwarzköpfige Lehmwespe	In Ziegelmauern; gesellig	Desgl.	Desgl.	Juni bis Juli	Desgl.
78. Pillenwespe	Pillenförmige Einzellennester, Waldwege	Desgl.	Schneebeere, Dolden, Quendel	Juni bis August	Desgl.
79. Langgestielter Spinnentöter	Mehrzellenbauten mit gemeinsamem Lehmbewurf an Mauern	Spinnen		Juli	
80. Nägelchenwespe	Mehrzellenbauten mit gemeinsamer überwölbter Decke	Spannerraupen		Juli	Desgl.
81. Gemeine Töpferwespe . .	Einzellenbauten in Lehmwänden; mehrzellige „Linien"-Bauten in Holzstengeln, Bohrlöchern, Mischbauten	Spinnen	Pastinak u. a. Dolden	Juni bis August	Blaue Goldwespe, Schlupfwespen
82. Einfache Töpferwespe . .	Mehrzellige „Linien"-Bauten in Balken, Holzstengeln; Kokons wie bei voriger umgekehrt flaschenförmig, braungelb	Desgl.	Desgl.	Juni bis August	Schlupfwespen
83. Keulenfühlerige Töpferwespe	Desgl. in Balken und Holzstangen; gesellig	Desgl.	Desgl.	Mai bis August	Desgl.
84. Keulenfüßige Siebwespe, Fliegentöter	Im Marke von Holzstengeln	Fliegen	Desgl.	Juni bis Juli	Desgl., Zehrwespen
85. Zigeunerwespe	Balken, Brombeerstengel	Desgl.	Desgl.	Juni bis Juli	

III. Einsiedlerwespen (Fortsetzung).

Art	Bauweise (Nistorte)	Beutetiere	Besuchte Blüten	Flugzeit	Feinde
86. Goldmundwespe (6gürtel. Siebwespe)	Balken, Einmieter beim Hausbock	Fliegen	Pastinak u. a. Dolden	Juni bis August	Goldwespen
87. Einfarbiger Blattlaustöter	Verzweigte Brutgänge in Brombeerstengeln, Schilfgallen; Mischbauten	Blattläuse	Laubblätter bei Blattlauskolonien	Juni bis September	Blaue Goldwespe, Zehrwespe
88. Schnellfüßige Lehmwespe	Mehrzellige „Linien"-Bauten aus sandigem Lehm in Brombeerstengeln	Raupen von Kleinschmetterlingen	Quendel	Juni bis Juli	Gold-, Hunger-, Schlupfwespen
89. Verwitwete Lehmwespe	Wenige Zellen u. dgl.; nur die Querwände von sandigem Lehm	Desgl.		Juni	
90. Veränderl. Bienenfänger	Mehrzellennester im Sande, mehrere Jahre ausdauernd	Einsiedlerbienen	Brombeere	Juni bis Juli	
91. Heuschreckentöter (Kieferwespe)	Mehrzellennester im Sande, an Waldwegen, Wegrändern	Grauer Warzenbeißer u. a. Feld- und Laubheuschrecken, im Süden auch Feldgrillen	Quendel	Juli bis August	Igelfliegen
92. Gemeine Sandwespe	Einzellennester, Nestverschluß vorläufig durch flaches Steinchen	Eulenraupen	Brombeere, Quendel, Natternkopf, Wasserhanf, Grasnelke	Juni bis September	Igelfliegen
93. Feldsandwespe	Einzellennester an Waldsäumen im Sande, vorläufiger Nestverschluß nicht durch Steinchen	Spannerraupen	Quendel, Grasnelken, Natternkopf	Juni bis August	

III. Einsiedlerwespen (Fortsetzung).

Art	Bauweise, Nistorte	Beutetiere	Besuchte Blüten	Flugzeit	Feinde
94. Rauhe Sandwespe . . .	Nest wird nach der Raupenjagd angelegt	Erdeulenraupen	Brombeere, Quendel, Grasnelke	Juni bis August	Schlupfwespen
95. Silbersandwespe (Tydes-S.)	Desgl.	Desgl.	Grasnelke	Juli bis August	
96. Verwandte Sandwespe .	Desgl.	Desgl.	Desgl.	Juli bis August	
97. Schwarzer Zirpenfänger.	Im Sande, aber auch in Balken	Zwergzirpen	Dolden	Juli	
98. Dornenfüßige Lehmwespe	Im Sande, oft gesellig	Raupen von Kleinschmetterlingen	Desgl.	Juni bis August	
99. Unterird. Mottenfänger.	Einzellennester i. Sande. Sandige Waldwege	Falter des Purpurspanners	Quendel, Brombeere	Juni bis September	
100. Geflügelter Mottenfänger	Desgl.	Falter von Rüsselzünslern	Desgl.	Juni bis September	
101. Schmuckwespe	Im Sande, legt besondere Schlafstellen an	Wanzen	Schafgarbe	Juni bis August	
102. Kreiselwespe.	Mehrzellennester im blanken Sande, Flugröhe tiefgehend	Fliegen: Schlamm-, Waffen-, Igelfliegen	Quendel, Ochsenzunge	Juli bis August	Riesengoldwespe
103. Dreizähnig. Zirpenfänger	Im Sande, Sandfelder	Zirpen	Dolden	Juli bis August	
104. Punktierter Zirpenfänger	Desgl. an sonnigen Stellen	Desgl.	Kriechender Klee, Dolden	Juli	
105. Honigwespe	Einzellennester in der Erde; Steinhaufen	Fliegen	Quendel	Juli bis August	
106. Europäisch. Grillenfänger	Im Sande	Grashüpferlarven	Grasnelke, Quendel	Juli bis August	
107. Kleinfüßiger Wanzentöter	Desgl.	Wanzenlarven	Quendel	Juli bis August	
108. Gezeichneter Wanzentöter	Im Sande, sandige Waldwege, Sandfelder	Wanzen	Brombeere	Juli bis August	

IV. Schmarotzende Raubwespen.

Art	Namen des Wirtes	Besuchte Blüten	Aufenthaltsort	Flugzeit
109. Halbgoldene Diebwespe .	Blattwespenlarven (?)	Wasserhanf	Auf Laubblättern	Juni bis August
110. Zwerggoldwespe	Einfarbiger Blattlaustöter	Dolden	Desgl.	Juni
111. Vornehme Goldwespe .	Grabwespen	Jasione, Schafgarbe, Fingerkraut	Waldränder	Juni bis September
112. Feuerfarbige Goldwespe .	Lehmwespen, Mauerbienen	Dolden	Lehmwände, Balken	Mai bis September
113. Blaue Goldwespe . . .	Einfarbiger Blattlaustöter, Töpferwespe	Selten auf Blüten	Lehmwände, Balken, Holzstengel	Mai bis September
114. Schimmernde Goldwespe	Lehmwespen	Desgl.	Desgl.	Mai bis September
115. Österreichische Goldwespe	Lehmwespen, Siebwespen, Mauerbienen	Desgl.	Desgl.	Juni bis August
116. Riesengoldwespe	Kreiselwespe	Quendel	Sandfelder	Juli bis August
117. Rollwespen	Wurzelkäferlarven	Bibernell und andere Dolden	Sandboden	Juni bis Juli
118. Vierpunkt-Dolchwespe .	Wahrscheinlich Käferlarven	Quendel, Grasnelke, Wasserhanf	Desgl.	Juni bis August
119. Rauhhaarige Dolchwespe				
120. Bienenameisen	Hummeln und Pelzbienen	Nur die geflügelten Männchen auf Blüten	Die ungeflügelten Weibchen kriechen auf Sandboden umher	Juni bis Juli
121. Schlupfwespenähnlicher Käfertöter	Larven der Sandlaufkäfer		Die ungeflügelten ameisenähnlichen Weibchen auf Sandboden	♂♂ Anfang Juli ♀♀ Mitte Juli,

V. Hummeln.

Art	Bauweise, Nistorte[1])	Besuchte Blüten	Flugbeginn ♀♀	Flugbeginn ♂♂	Schmarotzer
122. Schafpelzhummel . . .	**U.** in Felsritzen, Steinhaufen	Rauschebeere, Primel, Hohlzahn, Salbei	Anfang Mai	Anfang August	
123. Erdhummel	Meist **u.**, auch **o.** in Mauerlöchern; volkreich	Verschiedene Blüten; „Blüteneinbrecher".	Anfang April	Ende Juli	Züchtige Schmarotzerhummel
124. Rajs-Hummel.	**O.** in Grasgärten, auf Wiesen, schwache Völker	Ochsenzunge, Brombeere, Klee	Anfang April	Mitte Juli	Vierfarbige Schmarotzerhummel, Bärtige Schm., Feld-Schm., Felsenbiene
125. Waldhummel.	**U.**, Gebirge auch **o.**; nicht sehr volkreich in Schlesien und Thüringen	Purpurtaubnessel, Ochsenzunge u. a. m.	Anfang Mai	Anfang August	
126. Veränderliche Hummel	**O.** in Mulden, unter flachen Steinen, Grasdecke; wenig volkreich	Verschiedene Blüten	Ende Mai	Anfang August	Bärtige Schmarotzerhummel, Feld-Schm., Federleichtfliegen
127. Ackerhummel.	**O.** in Kleeäckern, Vogelnester, Mauerritzen; schwache und starke Völker	Veilchen, Lungenkraut, Taubnessel, Geißklee	Ende April	August	Feld-Schmarotzerhummel, Europ. Bienenameise, Federleichtfliege
128. Mooshummel.	**O.** zwischen Gras und Moos, Eichhornnester, dicht verfilzte Decke; schwache Völker	Lichtnelke, Löwenzahn, Klee u. a. m.	Anfang Mai	Anfang August	
129. Baumhummel	**O.** Gebälk der Häuser, hohle Bäume	Jasione, Weidenröschen	Mitte April	Juli bis August	
130. Soroes-Hummel. . . .	**U.** Felsenspalten, Steinhaufen	Glockenblumen, Weidenröschen, Kratzdistel	M. bis E. Mai	Anfang August	Kugelförmige Afterhummel

[1]) **U.** = Unterirdisch, **O.** = Oberirdisch.

Art	Bauweise, Nistorte	Besuchte Blüten	Flugbeginn ♀♀	Flugbeginn ♂♂	Schmarotzer
131. Wiesenhummel	**O.** unter Moos, Eichhornnester; volkreich	♀♀ an Stachelbeere, Zahnwurz, ♂♂ an Brom- und Himbeere	Ende März	Ende Mai	Vierfarbige Schmarotzerhummel
132. Jons-Hummel (weißafterige Wiesenhummel)	**O.** unter Moos und Gestrüpp, Moorwälder; volkreich	Rauschebeere, Zahnwurz	Ende März	Ende Mai	
133. Irreführende Hummel.	**O.** in Moos auf Waldwiesen, kugelrunde Wachsdecke mit Moos dicht verfilzt	♂♂ auf Kratzdisteln, ♀♀ versch. Blüten	Mitte Mai	Ende August	Bärtige Schmarotzerhummel, Federleichtfliegen
134. Steinhummel	**U.** Steinhaufen, Mauerspalten, mit Wachsdecke; volkreich	Versch. Blüten, ♂♂ auf Flockenblumen	Ende April	Juli	Felsenbiene
135. Obsthummel	**U.** Feldraine, Waldränder; weniger volkreich	Quendel, Ochsenzunge, Klee u. a. m.	Anfang Mai	Ende Juli	
136. Höhlenhummel	**U.** sehr tief und volkreich	Ochsenzunge, Salbei, Klee, ♂♂ an Disteln und Flockenblumen	Anfang Mai	Anfang August	
137. Ausgezeichnete Hummel (lichte Höhlenhummel).	**U.** sehr tief, wenig volkreich; Wachsdecke	Eberwurz, Kratzdistel, Klee; fliegt sogar an Pferdekot	Mitte Mai	August	
138. Gartenhummel	**U.** sehr tief, volkreich, meist Wachsdecke	Weiße Taubnessel, Hainwachtelweizen u. a. langröhrige Blüten. ♂♂ im Herbst an Sonnenrosen	Anfang Mai	Anfang August	Bärtige Schmarotzerhummel, Bienenameisen, Federleichtfliegen
139. Sandhummel (lichte Waldhummel)	**U.** nicht sehr tief; wenig volkreich	Natternkopf, Geißklee	Mitte Mai	Mitte Juli	

VI. Gesellige oder Papierwespen.

Art	Bauweise, Nistorte	Besuchte Blüten	Flugbeginn ♀♀	Flugbeginn ♂♂	Schmarotzer
140. Hornisse	**O.** rundliche Bauten in hohlen Bäumen, Backöfen; oft wenig volkreich; Mantelschuppen muschelförmig	An Bäumen mit Saftfluß, sehr selten an Mauerpfeffer und Pfaffenhütchen	Mitte Mai	Ende Juli	Fliegen und Milben
141. Mittlere Wespe . . .	**O.** Nester an Baumzweigen mehrwabig mit mehrschichtigem Mantel, Mantelschuppen spitzzackig	Dolden	Ende Mai	Juli	Federleichtfliegen, Milben
142. Sächsische Wespe . .	**O.** Ballonnester meist einwabig, Mantel aus mehreren Ballons	Dolden, Braunwurz	Ende Mai	Juli	Desgl.
143. Waldwespe.	**O.** rundliche Nester an Bäumen zwischen Zweigen, mehrwabig; Mantel mehrschichtig, Mantelschuppen geradlinig	Desgl.	Anfang Mai	Juli	Desgl.
144. Deutsche Wespe . . .	**U.** langrunde, mehrwabige Nester, **o.** selten und weniger volkreich	Desgl.	Anfang Mai	Juli	Wespenkäfer, Fliegen, Milben
145. Gemeine Wespe. . .	**U.** sehr volkrriche Nester, **o.** sehr selten in Häusern; Mantelschuppen wie bei der Hornisse muschelförmig	Desgl.	Anfang Mai	Juli	Desgl.
146. Rote Wespe	**U.** im ganzen weniger volkreiche abgeplattete Erdnester, Mantelschuppen geradlinig	Desgl.	Anfang Mai	Ende Juli	Desgl.
147. Österreichische Wespe	Lebt wahrscheinlich bei der vorhergehenden	Sumpfwurz	Mai	E. Juli bis Sept.	
148. Feldwespe	**O.** einwabige, mantellose, wenig volkreiche Nester an Steinen usw.	Dolden	Mai	Juli	Schraubenflügler

Literaturbericht.

1. Jahresberichte der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, entomologische Sektion. 1844, 1848, 1853.
2. Karsch, Über die Mordwespengattung Pompilus. 1874.
3. Taschenberg, Die Hymenopteren Deutschlands. 1866.
4. Schenck, A., Die Bienen des Herzogtums Nassau. Mit Anhang. 1861.
5. Ders., Die nassauischen Grabwespen. (Heft XII des Jahrb. des nassauischen V. f. Naturkunde, Wiesbaden.) Mit Zusätzen und Berichtigungen.
6. Rudow, F., Die Faltenwespen mit Berücksichtigung der in Norddeutschland vorkommenden Arten. 1876.
7. Ders., Die Wohnungen der Hautflügler Europas mit Berücksichtigung der wichtigsten Ausländer. (Berl. entom. Ztg., Jahrg. 1900.)
8. Ders., Die Wohnungen der Raub-, Grab- und Faltenwespen usw., 1905.
9. Ders., Über die Wohnungen der Hautflügler. (Natur und Schule, Heft 2, 1907.)
10. Ludwig, Leunis Synopsis der Tierkunde, Bd. II, 1886.
11. Schmiedeknecht, O., Apidae europaeae 1882—1884.
12. Ders., Die Hymenopteren Mitteleuropas. 1907.
13. Dittrich, R., Verzeichnis der bisher in Schlesien aufgefundenen Hymenopteren. I. Apidae. III. Rapacia.
14. Buttel-Reepen, H. von, Die stammesgeschichtliche Entstehung des Bienenstaates usw. 1903.
15. Friese, H., Osmienstudien I. Entom. Nachrichten Berlin 1891.
16. Ders., II. Daselbst 1893.
17. Ders., Über Osmien-Nester. (Illustr. Zt. f. Entomol., Bd. 3, Neudamm 1898.)
18. Friese, H., und Wagner, F. von, Die Hummeln als Zeugen natürlicher Formenbildung. (Zool. Jahrbücher: Festschrift z. 70. Geburtstage Weismanns, Jena 1904.
19. Dies., Zoologische Studien an Hummeln. (Zoolog. Jahrbücher, 29 Bd., 1910, 1. H.)
20. Handlirsch, A., Die Hummelsammlung des K. K. Hofmuseums in Wien. (Annal. des K. K. naturhist. Hofmuseums, Bd. III, 1888.)
21. Ders., Hummelstudien. (Annal. usw., Bd. VI, 1891.)
22. Ders., Die fossilen Insekten und die Phylogenie der recenten Formen. 1908.

23. Kohl, F. F., Monographie der natürlichen Gattung Sphex. (Annal. des K. K. Hofmuseums, Bd. V, 1890.)
24. Fabre, J. H., Annales des sciences naturelles. Paris 1856.
25. Derſ., Souvenirs entomologiques. Paris 1879.
26. Derſ., Das Neſt der Sandweſpe. (Kosmos, Bd. VI, 1909, S. 7—11.)
27. Jahreshefte des Vereins für ſchleſiſche Inſektenkunde (Heft 29—32 u. 1—4.)
28. Höppner, H., Zur Biologie der Rubus-Bewohner. (Zt. für wiſſ. Inſektenbiologie, Bd. IV—VI.)
29. Verhoeff, C., Beiträge zur Biologie der Hymenopteren. Jena 1891.
30. Derſ., Biologiſche Aphorismen über einige Hymenopteren uſw. Bonn 1891.
31. Papovici-Bazuoſanu, Studien über Osmia rufa *L.* (Zt. f. wiſſ. Inſektenbiologie, Bd. VI.)
32. Müller, M., Zur Biologie unſerer Apiden, insbeſondere der märkiſchen Osmien. (Zt. f. w. Inſektenbiologie, Bd. III.)
33. Derſ., Hymenopteren in Lipara-Gallen, mit beſonderer Berückſichtigung der Raubweſpe Cemonus. (Entomol. Rundſchau, Jahrg. 28, Heft 14.)
34. Giraud, J., Mémoire sur les Insectes, qui vivent sur le Roseau commune. (Verhandl. d. zool.-botan. Geſellſch. in Wien XIII. 1893.)
35. Derſ., Mémoire sur les insects qui habitent les tiges sèches de la Rouce. 1866.
36. Sauſſure, H. de, Etudes sur la famille des Vespides. Genf 1852—1858.
37. Dreyling, L., Beobachtungen über die wachsbereitenden Organe bei den Hummeln uſw. (Zool. Anz. Bd. XXIX, 1905.)
38. Forel, A., Das Sinnesleben der Inſekten. München 1910.
39. Scholz, Ed. J. R., Die Lebensgewohnheiten ſchleſiſcher Grabweſpen I, II. (Zt. f. wiſſ. Inſektenbiologie Bd. V, Heft 1 u. 5.)
40. Derſ., Beiträge zur Naturgeſchichte Oberſchleſiens, III: Intereſſante und ſeltene Akuleata (Monatsſchrift „Oberſchleſien", Jahrg. IX, Heft 11); IV: Zur Kenntnis der paraſit. Raubweſpen uſw. (ebenda Jahrg. X, Heft 11).
41. Derſ., Zur Lebensgeſchichte unſerer Raubweſpen. („Aus der Heimat", Jahrg. XXIV, Heft 1, 2.)
42. Derſ., Papierweſpen und Ameiſenneſter aus dem Heidelgebirge. (Halbmonatsſchrift „Schleſien", Phönix-Verlag, Breslau 1911.)
43. Derſ., Die Wohnungen von Hummeln und Einſiedlerbienen uſw. (Ebenda 1911.)
44. Derſ., Die Neſter des Halictus quadricinctus *F.* (Jahrbuch d. V. f. ſchleſ. Inſektenkunde, Jahrg. 1911.)
45. Hoffer, E., Die Hummeln Steiermarks. Graz 1882.
46. Mattuſchka, H. G. Graf von, Flora Silesiaca. Leipzig 1776.
47. Müller, H., Über die Brutverſorgung der Tapezier- und Wollbienen. 1874.
48. Derſ., Über Mimikry und die Befruchtung der Blumen durch Inſekten. 1877.
49. Derſ., Weitere Beobachtungen über die Befruchtung der Blumen durch Inſekten. 1878, 79, 82.

50. Müller, H., Ein Beitrag zur Lebensgeschichte der Dasypoda hirtipes. Verhandl. d. naturhist. V. d. preußischen Rheinlande. 1884.
51. Hilzheimer, M., Studien über den Hypopharynx der Hymenopteren. (Zool. Jahrbücher, Jena 1904.)
52. Prochnow, O., Lautapparate der Insekten. Guben 1905.
53. Brischke, Die Hymenopteren des Bernsteins. 1886.
54. Haerter, Biologische Beobachtungen an Hummeln. Gießen 1890.
55. Derf., Über oberhessische Hummeln. Gießen 1889.
56. Eversmann, Die Brutzellen des Hylaeus quadricinctus *Fabr.* Moskau 1846.
57. Darwin, Die Entstehung der Arten. (Deutsche Ausgabe von David Haek.)
58. Reitter, E., Fauna Germanica (Schriften des deutschen Lehrervereins für Naturkunde), Stuttgart 1911, III.

Regiſter.

(* = Abbildung.)

Ackerhummel 111, 139, 148.
Afterbienen 48.
Afterhummeln 49, 113, 139, 142, 147, 150, 157.
Afterrot 105.
Ammophila 66*, 67*.
Annäherungserſcheinungen 108.
Ausgraben von Neſtern 134, 176.

Bauchbürſte 5.
Bauchſammler 5.
Bauinſtinkt 37.
Baumhummel 150.
Beinſammler 5.
Bembex 84*.
Beſtäubung 7, 123, 125.
Bienenfeinde 8, 179.
Bienenſpeichel 34, 35, 43, 47.
Bienenkäfer 9, 168.
Bienenwolf 88*.
Bienenameiſen 11, 97, 139, 150, 157.
Bienenzellen 162*, 164*, 166*.
Bienenlaus 168.
Blattſchneiderbienen 5, 39*.
— Erdneſt 39*.
— ſilberhaarige 40.
Blattlaustöter 91.
Blumenfarben 123.
Blütenſchläfer 33.
Braunwurz 174.
Buchweizen 170.

Celonites 4, 64, 188.
Cerceris 88.
Ceratocolus 89.
Chrysis 97.

Dickhornweſpe 59.
Diebweſpe 97.
Deutſche Weſpe 182.
Dolchweſpe 98*.
Düſterbienen 31, 35, 49.
Drohnenſchlacht 167.

Eiablage 115, 164*.
Erdbienen 14.
Erdhummel 125, 141.

Fächerflügler 9*, 73, 84, 188.
Fadenwürmer 138.
Farbenwechſelnde Blüten 125.
Federleichtfliegen 138, 184.
Feldweſpe 10*, 187*, 188*.
Ferſenbürſte 5.
Filzbiene 47.
Flugtone 18, 23, 43, 119, 122, 140, 169.
Flugkämpfe 66.
Flugſpiele 85, 131.
Freundſchaftsverhältnis 24.
Fuchsbiene 18.

Gartenhummel 124, 126, 156.
Gedächtnis 176.
Gehör 134.
Gemeine Weſpe 179*.
Geſchmacksgedächtnis 171.
Geruch 50, 86, 95, 180.
Gewölbe 16*.
Goldweſpe 1, 8, 51, 96*.
Gordius 138.
Grabweſpenbienen 17, 48*.
Grabweſpenneſter 79.
Grillenfänger 84.
Gürtelweſpen.

Harzbiene 44, 45*, 46*.
Hausbock 90, 92.
Heidebiene 39.
Heuſchreckentöter 73*, 74*, 78*.
— Entwicklung 80.
— Schmarotzer 83.
Höhlenhummel 155.
Honigtöpfe 127, 159*.
Honigbereitung 163.
Honigweſpe 88.
Horniſſe 177*, 178*.
Hoſenbiene 18*, 19*.
— Neſt 20*.

Hosenbiene, Pollenkugeln 21*.
Hummelfeinde 133.
Hummeln 100
— Stände 104.
— Färbung 105.
— Weibchen 108.
— Flugzeiten 111, 130.
— Zellen 115.
— Arbeiter 117.
— Männchen 129.
Hylotrupes 92.

Igelfliegen 64, 83.
Irreführende Hummel 146*, 147*.

Kampf der Weibchen 35.
Kegelbiene 40.
Keulhornbine 25.
Keulhornwespe 4, 64, 188.
Kreiselwespe 84*, 85*, 86*.

Langhornbiene 18.
Lappenbiene 17, 41, 42.
Larvenfutter 13, 163.
Larra 96.
Lehmnest einer „Stockwespe" 175.
Lehmwespe 58.
Löcherbiene 32.
Lucilia 96.
Lustfarben 7, 123, 133, 148.

Maiwurm 137.
Maskenbiene 5, 25.
Mauerbiene 5.
— kleine 26.
— schwarzweiße 27*.
— dreizähnige 28**.
— rote 29*.
— zottige 38.
— eingebogene 31.
— Spinolas 34.
Meerstrandsbiene 39.
Melipona 158*.
Meloë 137.
Melampyrum 124.
Methoca 98.
Milben 9, 138, 186.
Mischbauten 27*, 42*, 91, 94*, 95.
Mischnester 133.
Mittlere Wespe 180*, 181*.
Mohnbiene 36, 37*.
Mordfliegen 11.
Mörtelbiene 34.
Mörtelwespe 59.
Mooshummel 112*, 147.
Mottenfänger 89.
Mundteile 6**, 82, 88, 102, 173.
Mutilla 139, 150, 157.

Natternkopf 7.
Nägelchenwespe 62*.
Nestduft 132, 169.
Nistkästchen 134.
Norwegische Wespe 188.

Obsthummel 154.
Ocellen 98, 102.
Ortsgedächtnis 67, 71, 169.
Österreichische Wespe 186.

Pelzbiene 17*, 18*.
Philanthus 88*.
Pillenwespe 60.
Pollenzylinder 114, 159*.
Psammophila 74.
Psithyrus 139.
Punktaugen 98, 102.
Putzapparate 4, 51**, 65, 73, 75, 85*.

Quendel 7.

Rajs Hummel 144.
Rhizotrogus 98.
Richtungssinn 35.
Riesengoldwespe 87.
Rollwespe 98.
Rote Wespe 173*, 184*, 185*.

Sammelapparate 5, 113.
Sammelgeschäft 125.
Sammelware 5.
Sandbiene 18.
Sandhummel 108, 152.
Sandwespe 66*, 67*.
— rauhhaarige 71.
— Feld- 70.
— Silber- 71.
— verwandte 71.
Sapyga 99.
Sächsische Wespe 174*, 186*.
Sägebiene 41.
Seidenbine 47.
Siebwespe 92, 94.
Schlupfwespen 9, 36.
Schmalbiene 15*, 1*6*, 17*.

Schmarotzerimmen 48.
Schmarotzerhummeln 49, 103, 115, 139, 142.
Scheinzelle 30.
Schilfgallen 81, 95.
Schmuckwespe 80.
Schabentöter 94.
Schafpelzhummel 141.
Schraubenflügler 9*, 73, 84, 188.
Schutzbau 12*.
Schwarmtraube 167*.
Schwärmen 167.
Scolia 98.
Sorocs-Hummel 143.
Skabiosenbiene 8, 14.
Spiralhornbiene 8.
Spurbienen 169.
Steinhummel 116*, 145.
Stachellose Bienen 158*.
Steppenhummeln 108.
Spinntätigkeit der Larven 31.
Spinnentöter, dunkelbrauner 54.
— schwarzer 55.
— zellenbauender 56.
— langgestielter 60.
Sterzeln 85, 169.
Stichwirkungen 51, 108.
Staatenbildung 16.
Streitsucht der Männchen 40, 43.

Tachyphex 84.
Tachytes 84.
Tastgeruch 133.
Termiten 100, 159.
Tierwanderungen 101.
Töpferwespe 27*, 60, 90*.
Trauerbiene 8.
Trauerschweber 11.
Trugbiene 17.
Trichodes 168.
Trompeter 120, 157.
Trypoxylon 91.

Unlustfarben 123.
Unterrüssel 172.
Urschabe 1.

Versuche mit Bienen 35, 133, 170.
— mit Grabwespen 76, 86.
Veränderliche Hummel 113*, 154*.
Vierpunkt-Wegwespe 55.
Volucella 138.
Vorspiel 170.
Vorwachs 161.

Wachszange 103, 129, 161.
Wachserzeugung 127*, 160.
Wachsdecke 112, 119.
Wachsdrüsen 120***.
Wachszellen 128.
Wachtelweizen 124.
Waldläusekraut 125.
Waldwespe 182.
Waldhummel 152.
Wanderbiene 160.
Wandkokon 58.
Wandwespe 57*.
Wegwespe 53*.
Wehrstachel 51.
Wespenkäfer 184.
Wespenbiene 18*.
Wiesenhummel 142.
Wirtsähnlichkeit 49.
Wollbiene 43*.

Xenos 177.

Zehrwespen 9.
Zeitgedächtnis 170.
Zelle 11.
Zellengalerie 17*.
Zellulose 30, 174.
Zirpenjäger 92.
Zwerg-Goldwespe 92.
— -Lehmwespe 95.
— -Arbeiter 118.

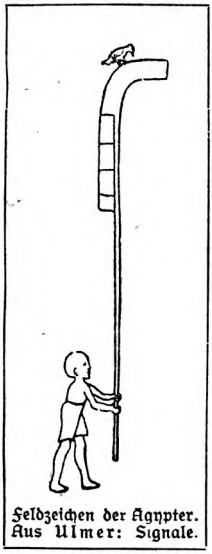
Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig

Naturwissenschaftliche Bibliothek

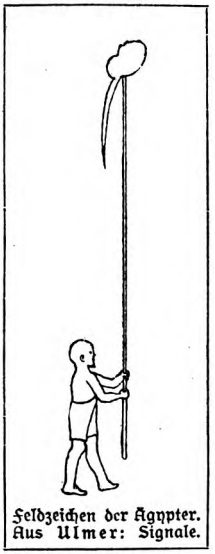
Herausgegeben von **Konrad Höller** und **Georg Ulmer** in Hamburg

Reich illustrierte Bändchen im Umfange von 140 bis 200 Seiten
Geschmackvoll gebunden je M. 1.80

Diese Sammlung wendet sich in bewußter Einfachheit an einen Leserkreis, der klaren Auges und warmen Herzens Nahrung sucht für seinen Wissensdrang und eingeführt werden will in ein ihm bis dahin entweder ganz verschlossen gebliebenes oder wenig bekanntes Land. Jeder Band behandelt ein in sich abgeschlossenes Gebiet dem Stande der Wissenschaft entsprechend aus der Feder eines berufenen Fachmannes. Die Sprache ist dem Verständnis der reiferen Jugend und des Mannes aus dem Volke angepaßt, klar, deutlich und schlicht, Fremdwörter und wissenschaftliche Ausdrücke sind vermieden. Besonderes Gewicht wird darauf gelegt, den Leser anzuregen, selbständig zu beobachten und zu experimentieren. Die Illustration ist reichhaltig, die Ausstattung vornehm und gediegen. So dürfte die naturwissenschaftliche Bibliothek bald zu dem bevorzugtesten Geschenkwerk gehören.

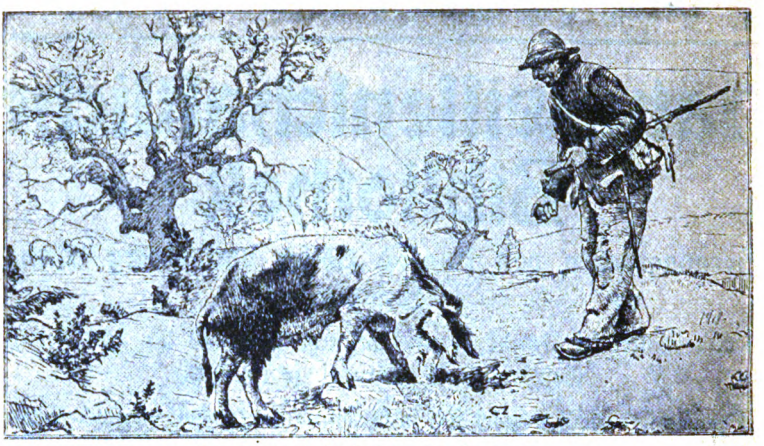


Feldzeichen der Ägypter. Aus Ulmer: Signale.



Feldzeichen der Ägypter. Aus Ulmer: Signale.

In die Liste der von den Vereinigten Jugendschriften-Ausschüssen empfohlenen Bücher aufgenommen.



Französischer Trüffelsucher. Aus Buesgen.

Aus Deutschlands Urgeschichte

Von **G. Schwantes.** 2. Aufl. 191 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. In Originalleinenband Mark 1.80

„Von der Eiszeit führt der Verfasser den Leser durch die verschiedenen Perioden der Vorgeschichte bis zu der Völkerwanderungszeit und dem Einbruch der Sklaven in die ostelbischen Gebiete. Zahlreiche Abbildungen begleiten den Text, der frisch und anziehend geschrieben ist und in des Verfassers eigenen Erfahrungen bei Ausgrabungen ein sehr wesentliches Element der Belebung enthält. Wir empfehlen das Büchlein zur weitesten Verbreitung, namentlich auch unter der geistig regsamen Jugend; **für Schülerprämien und dergleichen** scheint es uns **vortrefflich geeignet.** Sein Wert besteht nicht zum mindesten darin, daß es zum Weiterforschen anregt und eine gute Vorbereitung zum Studium ausführlicherer Werke gewährt."

F. M. Naturwissenschaftliche Rundschau. Nr. 26. 24. Jahrg.

Der Deutsche Wald

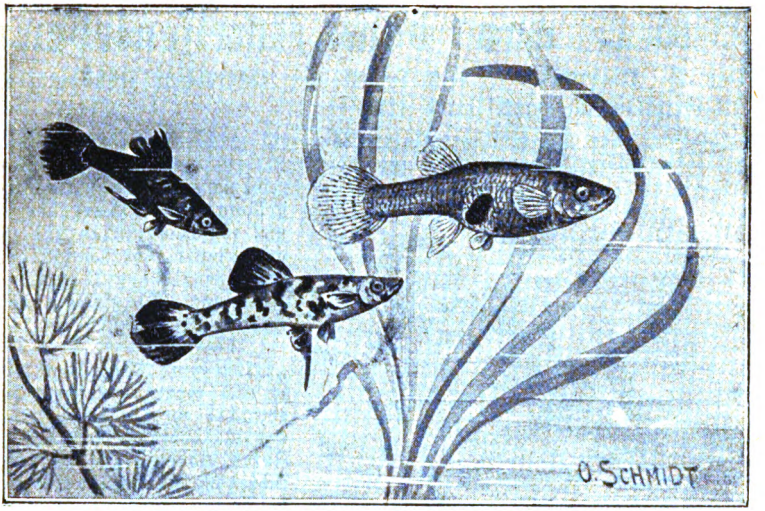
Von Prof. **Dr. M. Buesgen.** 184 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln. In Originalleinenband Mark 1.80

„Das vorliegende Buch kann sehr warm empfohlen werden. Es bietet in **knapper, schöner Sprache** eine das Wesentliche klar beleuchtende, lebendige und **anschauliche Darstellung** vom Wesen und Wert des deutschen Waldes, und es vertieft die landläufigen Kenntnisse nach manchen Richtungen hin."

Prof. Dr. E. Ihne (Darmstadt). Geographischer Anzeiger. Heft 1. 1909.

„Vom Wesen und Wert des deutschen Waldes erhält der Leser eine anschauliche Darstellung; so manches Geheimnis, was er selbst beobachten konnte, so manche Frage, die er auf seinen Wanderungen sich wohl selbst stellte, wird ihm durch das Buch offenbart und erklärt."

Zeitschrift für Oologie und Ornithologie. XVIII. Jahrgang.



Gambusia affinis var. Holbrooki. Aus Heller, Süßwasseraquarium.

Das Süßwasseraquarium

Ein Stück Natur im Hause. Von **C. Heller.** 190 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und einer farbigen Tafel. In Originalleinenband Mark 1.80

„Das reich illustrierte Bändchen hat nicht allein Wert für Aquariumliebhaber, sondern für jeden Naturfreund, der mit klarem Auge und warmem Herzen in ein ihm bisher ganz oder teilweise verschlossenes Gebiet eingeführt werden möchte."
Pädagogische Reform. Nr. 51. 1906. A. St.

„Dieses Buch ist nicht nur **ein unentbehrlicher Ratgeber** für jeden Aquarienfreund, sondern es macht vor allen Dingen seinen Leser mit den interessanten Vorgängen aus dem Leben im Wasser bekannt."
Bayerische Lehrerzeitung. Nr. 16. 43. Jahrg.

Reptilien- und Amphibienpflege

Von **Dr. P. Krefft.** 152 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und einer farbigen Tafel. In Originalband Mark 1.80

„Die Aufgabe des Buches ist die Unterweisung der Jugend zu einer zielbewußten und sachgemäßen Tierpflege in Aquarien und Terrarien. Die dazu erforderlichen Vorrichtungen und Hilfsmittel werden besprochen und die Art der Behandlung der Tiere wird im einzelnen angegeben, so daß das Buch **einen zuverlässigen Ratgeber** namentlich für die ältere Jugend bildet, die sich derartigen Beschäftigungen mit Vorliebe widmet."
Blätter für Knabenhandarbeit. Nr. 1. 1909.

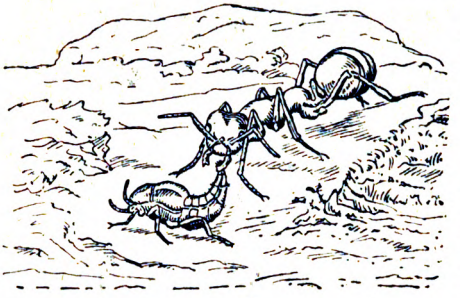
„Lobenswert sind die schönen Abbildungen, die fast alle nach Photographien hergestellt sind. Sie tragen viel dazu bei, daß das Büchlein auch über seinen nächsten Zweck, die Anleitung zur Pflege, hinaus als Beschreibung der Amphibien und Reptilien **interessant** und **empfehlenswert** wird."
Dr. H. Morstatt. Deutsche Welt. Nr. 24. XI. Jahrgang.

Bilder aus dem Ameisenleben

Von **H. Viehmeyer.** 160 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. In Originalleinenband Mark 1.80

„Ein Buch, das mit **köstlicher Naturfrische**, mit großer Sachkenntnis und tiefem Verständnis für jugendliche und andere Leser geschrieben ist. Zwanglos reiht sich eine interessante Darstellung an die andere, ohne zu viel zu schematisieren und zu wiederholen, und dennoch arbeitet jeder Abschnitt dem anderen vor. Die Lektüre des Buches ist ein Hochgenuß."

Pädagog. Reform 20. X. 09.



Dinarda, von einer Ameise beunruhigt. Aus Viehmeyer.

„Selten habe ich ein Buch mit so viel Genuß gelesen. In einfacher und doch sehr anregender Weise versteht es der Autor, vom Anfang bis zum Schluß die Aufmerksamkeit des Lesers für seine Ausführungen in Anspruch zu nehmen. Die vornehme Ausstattung, die guten Illustrationen, sowie der billige Preis verbürgen den Erfolg des Büchleins."

Natur und Haus. Heft 24. 17. Jahrgang.

Die Schmarotzer der Menschen und Tiere

Von General-Oberarzt a. D. **Dr. v. Linstow.** 152 S. m. zahlreichen Abbildungen. In Origllbd. Mark 1.80

„Der schon so vielfach in volkstümlichen Schriften behandelte Stoff findet hier von einem **Meister wissenschaftlicher Forschung** eine ausgezeichnet klare Darstellung, wobei besonders die allgemeinen Fragen, soweit es der beschränkte Umfang des Büchleins gestattet, eingehend berücksichtigt werden."

Monatshefte für den naturw. Unterricht. Nr. 6. 1908. R. Hesse, Tübingen.

„So stellt das Büchlein eine kurzgefaßte, populär gehaltene Naturgeschichte des tierischen Parasitismus dar. Der geistreiche Verfasser wirkt selbstverständlich **höchst anregend** auf Laien wie auf Fachmänner, und die Lektüre des Werkchens gewährt auch, dank der **formvollendeten Darstellung**, einen ästhetischen Genuß."

Rawitz. Archiv f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilk. Nr. 3. 1908.

„Das kleine Werk über die Schmarotzer der Menschen und Tiere führt die Leser in die große Welt der kleinen und kleinsten Lebewesen ein. Es erscheint mir eine dankbare Aufgabe, auch dem Laien die kleinen sichtbaren und unsichtbaren Feinde, die unablässig Gesundheit und Leben von Mensch und Tier bedrohen, in ihrer wahren Gestalt zu zeigen. Ich möchte es daher nicht unterlassen, dieser kleinen, aber **sehr reichhaltigen Arbeit**, die auch jeder Fachmann mit Interesse lesen dürfte, ein gutes Wort mit auf den Weg zu geben."

Pharmazeut. Zeitung. Nr. 57. 54. Jahrg.

Sareophila magnifica. Aus Linstow.

Unsere Wasserinsekten

Von **Georg Ulmer.** 166 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. In Originalband Mark 1.80

Für Freunde des Wassers, für Liebhaber von Aquarien ist dies Buch geschrieben. Es behandelt in populärer, reich illustrierter Darstellung das Insektenleben der Bäche und Flüsse, der Seen und Teiche. Bisher gab es noch kein Buch in deutscher Sprache, das den Versuch macht, diese Gruppe aus der Tierwelt unserer Gewässer einem größeren Leserkreise nahezubringen. Wer das Buch liest, der wird finden, daß unsere einheimische Tierwelt der Beobachtung wert ist, und daß sie mindestens ebensoviel Interessantes enthält, wie die Fauna exotischer Länder. Das Werkchen bietet eine Fülle von Anregungen und wird den Leser veranlassen, selbst hinauszuziehen in die Natur, sie mit eigenen Augen zu betrachten. Dort ist noch viel Neues zu erforschen; jeder kann dazu beitragen; möchten viele es tun. Das Buch wird ihnen dabei helfen.

Die mikroskopische Kleinwelt unserer Gewässer

Eine Einführung in die Naturgeschichte der einfachsten Lebensformen nebst kurzer Anleitung zu deren Studium. Von **E. Reukauf.** 134 Seiten mit 110 Abbildungen. In Originalleinenband Mark 1.80

„Nur wenige haben eine Ahnung von dem ungeheuren Formenreichtum und eine auch nur annähernd richtige Vorstellung von dem wahren Wesen jener Mikroorganismen, die unsere Gewässer bevölkern. **Eine neue Welt** tut sich hier jedem auf, der mit Hilfe des Mikroskops in dieses Reich einzudringen versteht. Als ein Schlüssel hierzu wird das vorliegende Bändchen vorzüglich geeignet sein. ... Besonders gelobt seien noch die über 100 Abbildungen, die auch eine Vorstellung von der eigenartigen Formenschönheit dieser Süßwasserbewohner geben."

Deutsche Zeitung. 10. August 1911.

Aus der Vorgeschichte der Pflanzenwelt

Von **Dr. W. Gothan.** 200 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. In Originalband Mark 1.80

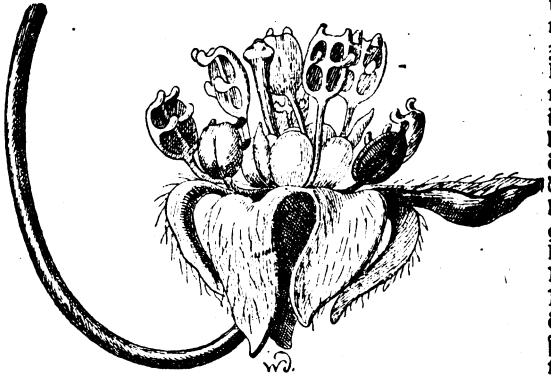
An einer solchen allgemeinverständlichen Einführung in die Geschichte der Pflanzenwelt fehlte es bisher. Der Verfasser bespricht zunächst die geologischen Grundbegriffe, geht dann auf die Art der Erhaltung der fossilen Pflanzenreihe ein und schildert die Vorgeschichte der großen wichtigsten Gruppen des Pflanzenreiches der Jetzt- und Vorzeit. Wir lernen die Riesen der Bärlappgruppe, die Lepidodendren, Sigillarien kennen, die vorweltlichen Farne und Schachtelhalmgewächse. In besonderen Kapiteln sehen wir dann die frühere Nadelbaumwelt, die zahlreichen fossilen Formen der „Palmfarne" und anderer nacktsamiger Gewächse vor unseren Augen vorüberziehen. Einigen fossil besonders wichtigen Gruppen, wie den Gingkogewächsen, Dikotylen und Monokotylen, ist ein besonderer Abschnitt gewidmet. Ein Schlußkapitel gibt über Fragen allgemeiner Natur in kurzen Zügen Auskunft.

Dendrocometes paradoxus. Asttierchen (mit gefangenem Wimperinfusori). Vergr. 350:1. Aus Reukauf.

Niedere Pflanzen

Von Professor **Dr. R. Timm.** 220 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. In Originalleinenband Mark 1.80

„In der **voller Leben und Sachkenntnis** in interessanter, allgemeinverständlicher Darstellung geschriebenen Einleitung behandelt Verfasser das Auftreten der niederen Kryptogamen in Gegenwart und Vergangenheit. Er bespricht ihr Auftreten in den verschiedenen Jahreszeiten u. hebt namentlich ihr Vorkommen u. Gedeihen im Winter **in anregender Weise** hervor. Im besonderen Teile werden die einzelnen Abteilungen der Kryptogamen nacheinander behandelt . . In dieser Weise führt das kleine Büchlein den Leser in die gesamte Welt der so mannigfachen Kryptogamen ein und lehrt ihn, zu beobachten.



Zimtblüte als Bernstein-Einschluß. Nach Courventa. Aus Gothan.

Naturwissensch. Rundschau.

Häusliche Blumenpflege

Von **Paul F. F. Schulz.**. Mit zahlreichen Tafeln und Abbild. 16 Seiten. In Origllbd. Mark 1.80

„Verfasser schreibt für den Laien knapp und einfach, alles ausscheidend, was zu wissen nicht unbedingt nötig ist. Nach einer allgemeinen Pflegeanleitung, die vom Aufstellen der Pflanzen im Zimmer und im Freien, von den Gefäßen, der Erde, der Wasserversorgung, vom Düngen, Umsätzen, Säen, Stecklingsmachen usw. handelt, gibt er in einem speziellen Teile für die verbreitetsten und am leichtesten zu erhaltenden Pflanzen genaue Anweisung für die verschiedenen Pflegeverrichtungen. Die Ausstattung ist vortrefflich, ein große Anzahl vorzüglicher Abbildungen unterstützt den Text, **so daß wir hier auch ein für Geschenk- und Prämienzwecke höchst geeignetes Werkchen vor uns haben.**"

Natur und Kultur.

Wie ernährt sich die Pflanze?

Naturbeobachtungen draußen und im Hause. Von **Otto Krieger.** 187 S. In Orgllb. M. 1.80

„Entgegen dem alten Brauche, den Tätigkeitstrieb der Jugend in die Bahnen des Naturaliensammelns zu lenken, will dies Buch den Leser zu einer selbsttätigen Beschäftigung mit der Natur anleiten, die zur Erkenntnis der Lebensweise der Pflanze führt. Durch Wald und Feld, durch Wiese und Garten wird er geführt, um Beobachtungen zu sammeln, und daheim wird er veranlaßt, mittels einfacher Vorrichtungen Versuche anzustellen. So ist das Büchlein fast mehr ein Beobachtungs- und Experimentierbuch als ein Lesebuch und wird nicht nur die reifere Jugend interessieren; Landwirte, Gärtner und Blumenfreunde werden hier eine allgemein verständlich gehaltene wissenschaftliche Grundlage für ihre Beschäftigung finden.

Die Heide Von **W. Wagner.** 240 S. mit zahlr. Abbild. und Tafeln. In Originalleinenband M. 1.80

„Innige Liebe zur Natur und zumal zu jenen eigenartig schönen, stillernsten Erdenflecken, deren landwirtschaftliche Schönheiten entdeckt zu haben das Verdienst erst jüngster Zeit ist, hat hier ein **köstliches Werkchen** geschaffen, das den Leser in hohem Grade fesseln, vielseitig belehren und für Naturschönheit empfänglich machen muß durch die ungemein ansprechende, lebendige Form der Darstellung, die uns freudig dem Verfasser auf die verschiedenen Gebiete folgen läßt, in denen er uns ein sachkundiger und liebenswürdiger Führer ist. Alles in allem — **ein liebenswürdiges Büchlein,** das wir in die Schülerbibliotheken unserer land- und forstwirtschaftlichen Anstalten eingestellt wünschen möchten; denn es gehört zu jenen, welche darnach angetan sind, unserer Jugend **in anregendster Weise Belehrung** zu schaffen und Freude an unserer allenthalben und allezeit schönen Mutter Natur."

Land- u. Forstwirtschaftl. Unterrichtszeitung. H. I/II. 1910.

Im Hochgebirge Von Prof. **C. Keller.** 144 S. m. zahlr. Abbildungen. In Origllbd. M. 1.80

„Auf 141 Seiten entrollt der Verfasser ein so intimes, anschauliches Bild des Tierlebens in den Hochalpen, daß man schier **mehr Belehrung als aus dicken Wälzern** geschöpft zu haben glaubt. Das macht, Keller ist einer der genauesten und gründlichsten Kenner jener Regionen, nach denen unsere Ferien-Sehnsucht lechzt, und er versteht sich so gut auf knappe, dabei **gründliche** und **farbige Darstellung,** daß man recht vielen gelehrten Herren seine Schreibkunst wünschen möchte. Ein treffliches Buch, das keiner ungelesen lassen sollte, der Wochen der Erholung zur Sommer- oder Winterszeit im Gebirge verbringt! **Es erhöht die Wanderfreude,** weil es uns das Leben in den Bergen recht verständlich macht und nahebringt."

Deutsche Tageszeitung. 3. Dez. 1911.

Bauernhaus in der Heide. Aus Wagner.

Die Tiere des Waldes

Von Forstmeister K. Sellheim. 160 Seiten. In Originalleinenband Mark 1.80

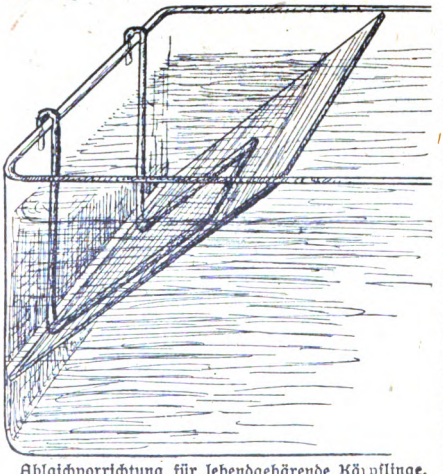
„Die Sehnsucht nach dem Walde ist dem Deutschen eingeboren. In seinen Liedern singt er vom Walde, seine Märchen spielen im Walde, und so oft die hastende Zeit namentlich dem Großstädter es erlaubt, zieht er hinaus in Wald und Flur. Aber wie wenig wird er dabei das Tierleben gewahr, das ihn da umgibt. Da wird dieses Buch **ein willkommener Führer und Anleiter** sein zu Beobachtungen an der Tierwelt unseres Waldes. Ein berufener Fachmann verrät uns günstigen Ort und günstige Zeit, er öffnet uns die Augen für die vielerlei Spuren, denen wir nur nachzugehen brauchen, um das regste Leben der Großen wie der Kleinen aufzufinden und uns am Anblick der mannigfaltigen Gestalten, an der Erkenntnis ihres Angepaßtseins, an Lebensweise und Aufenthaltsort zu erfreuen. Wir ziehen mit dem Forstmann aus und teilen seine Sorgen um das Wohl seiner Schutzbefohlenen, der ragenden Stämme, wir begleiten den Jäger auf lustiger Jagd, dem aber nicht die Schießlust, nicht die Beute die Hauptsache ist, sondern die Gelegenheit zu beobachten und an den lieblichen Bildern ästhetischen Genuß zu erleben, wie er nur dem echten Naturfreunde blüht. So kann das schöne Werk nur **wärmstens empfohlen** werden."

Deutsche Lehrerzeitung. Nr. 98. 1911.

Vierzehnenderstange. Aus Sellheim.

Unsere Singvögel

Von Professor **Dr. A. Voigt.** 190 Seiten mit 15 Abbildungen im Text und 4 Chromotafeln. In Originalleinenband Mark 1.80



Ablaichvorrichtung für lebendgebärende Kärpflinge. Aus Heller, Süßwasseraquarium.

„Mit nicht geringen Erwartungen gingen wir an Professor Voigts neuestes Buch, verdanken wir ihm doch das klassische Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen, das, unentbehrlich für jeden Vogelfreund, heute schon in 5. Auflage vorliegt. Aber als wir nur wenige Abschnitte gelesen, da konnten wir mit Freude feststellen, **daß diesmal der Meister sich selbst übertroffen.** Nur wer, wie er, jahrzehntelang geforscht, in liebevollstem Verständnis Leiden und Freuden unserer kleinen Sänger kennt, kann uns solche **der Natur abgelauschte** Lebensbilder geben, jedes einzelne ein Kabinettstück der Darstellungskunst . . ."

Nationalzeitung. Nr. 186. 64. Jahrg.

Professor Schmeils naturwissenschaftliche Atlanten

Jeder Band 8° enthält 30—120 **farbige Tafeln** mit erläuterndem Text.
In Originalleinenband Mark 5.40

Hiermit übergeben wir ein Unternehmen der Öffentlichkeit, das auf populär-naturwissenschaftlichem Gebiete berechtigtes Aufsehen erregen dürfte. In jahrelanger Arbeit hat Schmeil, der Altmeister biologischer Darstellung, diese Atlanten mit einem Stabe von Naturforschern und Künstlern geschaffen. Jede Tafel ist das Ergebnis **eingehendster wissenschaftlicher Beobachtung, künstlerisch bis ins feinste Detail durchgearbeitet und von peinlichster Sorgfalt in der technischen Herstellung.** Die hier in Schwarz wiedergegebenen, stark verkleinerten Abbildungen können natürlich keine Vorstellung geben von dem koloristischen Reize der **farbigen** Tafeln; sie sollen nur den Geist zeigen, aus dem heraus sie geschaffen wurden. Jeden Naturfreund werden diese kleinen Kunstwerke entzücken; insbesondere aber dem Lehrer werden sie eine höchst wertvolle **Ergänzung der Schmeilschen Lehrbücher** sein, ein vollkommenes Hilfsmittel zur Belebung und Veranschaulichung seines Unterrichtes.

Bisher erschienen:

Die Süßwasserfische Mitteleuropas

Von **Dr. E. Walther.** 50 farbige Tafeln mit Text.

Die 50 von Maler Harder und Heubach gemalten Tafeln umfassen alle mitteleuropäischen Süßwasserfische mit Ausnahme der ganz seltenen Arten. Die Fische werden in ihrem natürlichen Element, in der auf die Lebensweise der einzelnen Arten abgestimmten Umgebung, in ihren Geselligkeitsverhältnissen usw. dargestellt. Auch die biologischen Eigenschaften, Formen und Farbenvarietäten sind berücksichtigt. So ist ein Anschauungsmaterial gewonnen, wie es in dieser Ausführung und systematischen Geschlossenheit noch nicht vorhanden ist. Im Text ist das Hauptgewicht auf die Biologie der Fische gelegt. Die einzelnen Arten werden nicht für sich betrachtet, sondern als Glieder der verschiedenen Lebensgemeinschaften im Wasser. Nicht nur die neuen wissenschaftlichen Ergebnisse, sondern auch die der Fischereipraxis sind berücksichtigt, so daß der Atlas für Naturwissenschaften und Naturfreunde, für Fischer, Fischzüchter, Angler und Aquarienliebhaber in gleicher Weise sich eignet.

Reptilien u. Amphibien Mitteleuropas

Von Privatdozent **Dr. R. Sternfeld.** 30 farbige Tafeln mit Text.

Berücksichtigt sind alle Arten, die Mitteleuropa (Deutschland, Schweiz, Österreich) bewohnen. Sie sind auf 30 farbigen, in größter Naturtreue ausgeführten Tafeln dargestellt. Hierzu tritt ein Text, der alles Wissenswerte bietet, so daß das Büchlein besonders auch Terrarien- und Aquarienfreunden hochwillkommen sein dürfte. Es liegt hier unzweifelhaft ein Werk vor, wie es noch nicht existiert.

Pilze der Heimat

Von **E. Gramberg.** 2 Bände mit 130 Pilzarten auf 116 farbigen Tafeln mit Text.

Die einzelnen Gruppen zeigen die Pilze in ihrer natürlichen Umgebung mit den in der Nähe wachsenden Begleitpflanzen, berücksichtigen bei jeder Pilzart die verschiedenen Entwicklungsstadien und geben durch die Darstellung geeigneter Schnitte usw. auch die Möglichkeit, die betreffende Art sicher zu bestimmen. Jeder Pilz ist mit größter Ausführlichkeit beschrieben und seine praktische Verwertbarkeit eingehend erörtert. Am Schluß der Beschreibungen sind ähnlich aussehende Pilze, mit denen Verwechslungen vorkommen könnten, charakterisiert. In den einleitenden Kapiteln sind Bau und Leben der Pilze, ihre chemische Zusammensetzung und ihre Züchtung behandelt, sowie Winke über das Sammeln und die Zubereitung der wertvollen Naturkörper gegeben.

Die Pflanzen der Heimat

Von Professor **Dr. O. Schmeil** und **J. Fitschen.** 2. Aufl. 2 Bände mit je 80 farbigen Tafeln mit Text.

Der Atlas soll dem Pflanzenfreunde ein einfaches Mittel bieten, sich auf seinen Spaziergängen mit den lieblichen Kindern Floras bekannt zu machen. Auf 120 Tafeln sind die bekanntesten Pflanzen unserer Fluren dargestellt. Den dargestellten Arten ist ein kurzer biologischer Text gewidmet. Das Werkchen wird auch eine höchst wertvolle Unterstützung bei jedem Botanikunterricht sein.

Die Singvögel der Heimat

— Von — **O. Kleinschmidt.**

86 farbige und 14 schwarze Tafeln mit erläuterndem Text. In Originalleinenband Mark 5.40

Der Verfasser gehört zu unseren besten Vogelkennern; die Ergebnisse seiner eingehenden Beobachtungen und Studien hat er in diesem Werke niedergelegt, das trotz seiner Kürze dem Leser **eine nahezu vollständige Übersicht** über die heimische Vogelwelt in Wort und Bild bietet. Auf 80 vom Verfasser selbst gemalten Tafeln treten uns die bekanntesten Klein-Vögel unserer Heimat lebenswahr entgegen, während sie im Texte nach Körperbau und Lebensweise kurz und anschaulich geschildert sind. 2 Eiertafeln, 2 Nestertafeln und eine Reihe Naturaufnahmen werden dem Vogelfreunde willkommen sein, der sich kaum schneller und besser über unsere Sänger unterrichten kann, wie an Hand dieses prächtigen Atlasses, dessen Bilder ausgestopfte Präparate vollständig ersetzen werden.

In Vorbereitung befinden sich:

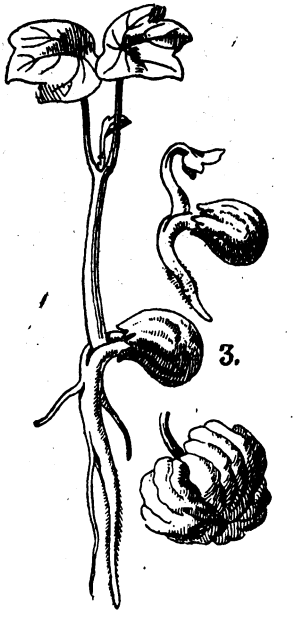
Säugetiere, Meeresfische, Insekten, Weichtiere, Niedere Tiere des Meeres usw.

Chemisches Experimentierbuch

Von O. Hahn.

165 Seiten mit zahlr. Abbildungen. In Originalleinenband M. 1.80

Das Buch will jedem, der Lust zum chemischen Experimentieren hat, mit einfachen Apparaten und geringen Mitteln eine Anleitung sein, für sich selbst im Hause die wichtigsten Experimente auszuführen. Es ist ein Ratgeber, der vor den kleinen Unterlassungssünden, die leicht ein Mißlingen des Versuchs bedingen, warnt, ohne eine sklavisch genaue Ausführung zu verlangen. Es zeigt, welche Apparate benutzt oder wie die Experimente abgeändert werden können. Teuere Apparate sind ganz vermieden und durch Hausgeräte oder leicht selbst anzufertigende Objekte ersetzt. Für die zu kaufenden Geräte und Chemikalien ist der Preis angegeben, damit die Jugend sich mit ihrem Taschengelde danach einrichten kann; eine große Zahl von Experimenten verlangt aber überhaupt keine Barauslagen. Alle Versuche, welche durch Ungeschicklichkeit des Experimentierenden gefährlich werden könnten, wie Versuche mit Phosphor, konzentrierten Säuren und Laugen, sind ausgeschlossen; sie sind durch ungefährliche Experimente ersetzt. Das Buch kann unbedenklich Unerfahrenen in die Hand gegeben werden. Bei der großen Bedeutung, die heute der Selbstbetätigung in der Erziehung beigemessen wird, wird das Buch dankbar begrüßt werden.



Keimung der Kapuzinerkresse.
1. Reifer Fruchtdrilling vor dem Zerfall. 2. und 3. Einzelfrucht in fortschreitender Keimung.
Aus Schulz.

Aus dem Inhalt: Wasser kochen. Anflösen im Wasser. Schmelzen und Verbrennen von Metallen. Glasarbeiten. Korkbohren. Lötrohrversuche. Reduktion von Oxyden. Verbrennung mit und ohne Flamme, Oxydation. Entzündungs- und Verbrennungstemperatur, Verbrennungsprodukte der Flammen usw. usw.

Die Photographie

Von **W. Zimmermann.** 168 Seiten mit zahlreichen Abbildungen im Text und auf Tafeln. In Originalleinenband M. 1.80

„Die Arbeit zeichnet sich durch klare, leichtverständliche Ausdrucksweise bei möglichster Vermeidung von fremdsprachlichen Ausdrücken aus, so daß sie ihrem eigentlichen Zweck entsprechend dem Laien, besonders der reiferen Jugend, sehr zu empfehlen ist. Aber auch der wissenschaftlich gebildete Amateurphotograph kommt auf seine Kosten . . . . . Endlich sei noch auf die reiche und zweckmäßig angeordnete Illustration des Buches hingewiesen."

Zeitschr. f. angew. Chemie. Heft 43. 22 Jahrg.

„Das Buch behandelt in kurzen Zügen die theoretischen und praktischen Grundlagen der Photographie und bildet ein **Lehrbuch bester Art.** Durch die populäre Fassung eignet es sich ganz besonders für den Anfänger der Photographie."

„Apollo", Zentralorgan für Amateur- und Fachphotographie. Nr. 337. XV. Band.

Beleuchtung und Heizung

Von J. F. Herding. 176 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. In Originalleinenband Mark 1.80

Lotsensignal: „Verstanden". Aus Ulmer.

„Von den bescheidensten Arten der Lichterzeugung bis zu den raffiniertesten Formen der modernen Beleuchtungstechnik führt der Verfasser seine Leser sicher dahin; eine weniger sorgfältige Betrachtung widmet er der Heizung und ihren mannigfachen Methoden. Ich möchte gerade diesem Buche, **seiner praktischen, ökonomischen Bedeutung** wegen, eine weite Verbreitung wünschen." Frankf. Ztg. 28. März 09.

„Das vorliegende Buch ist eine Volks- und Jugendschrift **im besten Sinne des Wortes.** Dem Manne aus dem Volke öffnet es die Augen über den inneren Zusammenhang einer ganzen Reihe von Vorgängen des täglichen Lebens. Dem Schüler der Oberklassen ist es **eine wertvolle Ergänzung des Unterrichts** in der Physik und Chemie, indem es ihm die praktische Anwendung der durch das Experiment gefundenen Naturgesetze vorführt. Es werden sogar viele Kollegen darin **eine Fülle von Anregungen** für ihren physikalischen und chemischen Unterricht finden." C. H. Pädagogische Reform. 16. Dezember 1908.

Kraftmaschinen

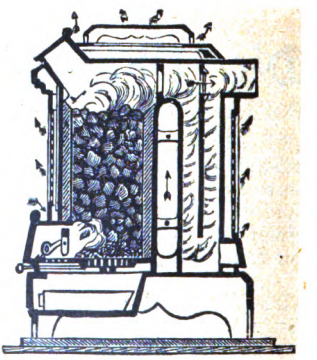
Von Ing. Charles Schütze. 180 S. mit zahlr. Abb. In Originallbd. M. 1.80

„Es ist deshalb mit Freuden zu begrüßen, daß die Verlagsanstalt einen Fachmann gewonnen hat, der zugleich methodisches Geschick besitzt, also den Stoff einmal wissenschaftlich einwandfrei, dann aber auch für weitere Kreise **anschaulich und klar** darzustellen versteht. Das Buch behandelt zunächst die mechanischen Grundlagen, deren Kenntnis für das Verstehen der Maschinen unumgänglich notwendig ist, darauf in drei größeren Abschnitten die Wind- und Wasserkraftmaschinen und die elektrischen Maschinen. Eine große Zahl einfacher Zeichenskizzen erhöht die Anschaulichkeit der sprachlichen Darstellung."

Literarischer Wegweiser. Nr. 11. 1910.

„Schützes Kraftmaschinen sollten deshalb **in keiner Schülerbibliothek,** weder an höheren noch an Volksschulen, **fehlen.** Das Büchlein gibt aber auch dem Lehrer Gelegenheit, seine technischen Kenntnisse schnell und leicht zu erweitern, um wissensdurstigen Schülern auf ihre Fragen befriedigende Antwort erteilen zu können. Auch als Geschenk für solche Schüler, die sich für technische Fragen interessieren, ist das Buch selbstverständlich geeignet."

Monatsschrift für höhere Schulen. 9. Jahrg.



Musgraves Irischer Ofen. Aus Herding.

Ein Heliograph in Südwest. Aus Ulmer, Signale.

Signale in Krieg und Frieden

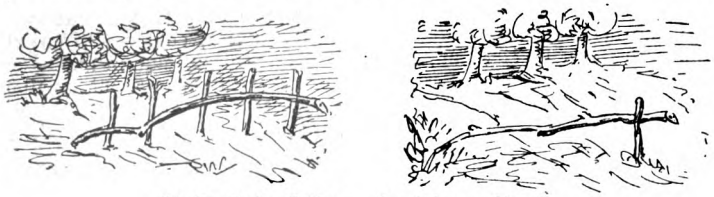
Von **Dr. Fritz Ulmer.** 240 S. mit zahlr. Abbild. In Originallbd. M. 1.80

„Ein interessantes Büchlein, welches vor uns liegt. Es behandelt das Signalwesen von den ersten Anfängen im Altertume und den Naturvölkern bis zur jetzigen Vollkommenheit im Land- und Seeverkehr. Diese allmähliche Entwicklung zu immer größerer Vollkommenheit zu erkennen, ist **äußerst lehrreich.** Die trefflichen Abbildungen erleichtern das Verständnis und geben schon dem heranwachsenden Knaben die Möglichkeit, sich eine Vorstellung des Signalwesens zu machen." Deutsche Lehrerzeitung. Nr. 13. 1911.

Seelotsen-, Leucht- und Rettungswesen

Ein Beitrag zur Charakteristik der Nordsee und Niederelbe. Von **Dr. F. Dannmeyer.** 135 Seiten mit 106 Abbild., Zeichnungen und 2 Karten. In Originalleinenband Mark 1.80

„Ein **wertvoller, volkstümlich** gehaltener, **interessanter** Beitrag nicht nur zur „Charakteristik der Nordsee und Niederelbe", wie der Verfasser sagt, sondern auch zur Heimatkunde ist dieser neueste Band der beliebten „Naturwissenschaftlichen Bibliothek für Jugend und Volk." Berliner Morgenpost. 19. Aug. 1911.



Wegsignale der Indianer. Aus Ulmer, Signale.

Bücher für die Jugend

Naturgeschichte einer Kerze Von M. Faraday. Sechs Vorlesungen für die Jugend. 5. Aufl. Mit einem Lebensabriß Faradays. Herausgegeben von Professor Dr. R. Meyer. VIII und 194 Seiten mit zahlr. Abbildungen. In zweifarbigem Leinenband Mark 2.50

„Im übrigen ist „die Naturgeschichte einer Kerze" geradezu zu **einem klassischen Buche für die Jugend** geworden, in dem der Verfasser an einem begrenzten Stoffe in lebendig wirkender, anregender Darstellung fast alle im Weltall wirkenden Gesetze behandelt und die Leser in das Studium der Natur einführt; es bedarf also keiner weiteren Empfehlung."
Zeitschrift für lateinlose höhere Schulen. Heft 10. 1909.

„Faradays Naturgeschichte der Kerze ist ein in seiner Art klassisches Werk, das noch besonders zu empfehlen Eulen nach Athen tragen hieße. Es genügt, zu sagen, **daß die hier vorliegende Ausgabe die beste ist, die es gibt.** Möge sie weiterhin aufklärend wirken." Reclams Universum. 10. Juni 1909.

„Das treffliche Büchlein sei nicht nur der Jugend, sondern auch Eltern und Lehrern empfohlen." Der Reichsanzeiger. 19. Mai 1909.

Aus der Urgeschichte des Menschen

Wanderungen durch Heimat und Wildnis, der Jugend erzählt von **F. Gansberg.** 2. Auflage. 112 Seiten mit zahlr. Abbildungen von A. Schmitthammer. In Originalband gebunden Mark 1.25

„Ein neues Experiment Gansbergs, und zwar **das originellste, das je ein Reformator versucht hat,** und das gleich beim ersten Wurf glückte .... Das Buch ist Kindern zur Erbauung und Erwachsenen zum Studium vollendeter Erzählerkunst bestens empfohlen." Schulblatt der Prov. Sachsen 1908.

„Das Büchlein ist das Werk eines Schulmeisters von Gottes Gnaden, in dem aber auch ein Dichter, zum mindesten ein Gestalter steckt."
Bayr. Lehrerztg. 42. Jahrg. Nr. 18.

„Der geheimnisvolle Zauber der Urgeschichte hat schon wiederholt zur künstlerischen Gestaltung geneigt — ich gestehe, daß ich mit diesem Büchlein **zum erstenmal befriedigt** bin ... Gansberg hat sich schon als feiner Versteher der Jugend dokumentiert, hier geschieht es wieder, und man darf ihm und seinem Buche dazu Glück wünschen." Literar. Handweiser. Nr. 7/8. 1908.

Das „sind Stoffe mitten **aus dem Leben** geschöpft, **einfach** und **anschaulich** gestaltet, so daß der junge Leser sich mit seinen eigenen inneren Anschauungen zwischen den Worten des Buches ansiedeln kann." Oldenburg. Schulbl. Nr. 14. 33. Jg.

„Es ist eigenartig wie alles, was uns Gansberg geschenkt hat. So oberflächlich und dabei so tief, so heiter und dabei so ernst weiß er die fernste Ferne und die dunkelste Vergangenheit hinzuzaubern, daß alles sonnenklar vor uns liegt; es ist eine Lust, seinen Plaudertönen zu lauschen und — von ihm zu lernen. Den hohen Beruf, uns Lehrer „menschlicher" und kindlicher zu machen, erfüllt das Buch sicher." Pädagogische Zeitung. Nr. 10. 33. Jahrg.

In die Liste der von den Vereinigten Jugendschriften-Ausschüssen empfohlenen Bücher aufgenommen.

Exkursionsbücher

Anleitung zu zoologischen Beobachtungen. Von Professor Dr. F. Dahl. 160 Seiten mit zahlr. Abb. In Originalband M. 1.25

Anleitung zur Beobachtung der Vogelwelt. Von Privatdozent Dr. Zimmer. Mit zahlr. Abb. In Originalleinenband M. 1.25

Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen. Praktische Anleitung zum Bestimmen der Vögel nach ihrem Gesange von Dr. Alwin Voigt. Fünfte vermehrte und verbesserte Auflage. 326 Seiten In biegsamem Leinenband M. 3.—

Dr. E. Zerneckes Leitfaden für Aquarien- und Terrarienfreunde. Für die zweite Auflage bearbeitet von Max Hesdörffer, Berlin. Dritte vermehrte Auflage besorgt von E. E. Leonhardt. Mit 2 Tafeln und 185 Abbildungen im Text. 455 Seiten Gebunden M. 7.—

Anleitung zur Beobachtung der Pflanzenwelt. Von Prof. Dr. F. Rosen. 161 S. mit zahlr. Abb. In Originalleinenband M. 1.25

Lebensfragen aus der heimischen Pflanzenwelt. Von Georg Worgitzky. 306 Seiten mit zahlr. Abb., 15 schwarzen und 8 Farbentafeln. Brosch. M. 7.20 In Originalleinenbd. M. 7.80

Zimmer- und Balkonpflanzen. Von Paul Dannenberg, städtischer Garteninspektor. 2. Auflage. 171 Seiten mit zahlreichen Abbildungen In Originalleinenband M. 1.25

Lehrbuch der Geologie. Eine Einführung in die deutsche Landschaftskunde für Lehrende u. Lernende von Prof. Dr. Joh. Walther. 2. verm. u. verb. Aufl. 373 S. Geh. M. 8.40. In Orgllb. M. 9.40

Geologische Streifzüge in Heidelbergs Umgebung. Eine Einführung in die Hauptfragen der Geologie von Professor Dr. J. Ruska. XII und 220 Seiten. Mit zahlr. Abbildungen usw. In Originalband M. 4.40

Geologische Ausflüge in der Mark Brandenburg. Von Oberlehrer Kurt Hucke. 155 Seiten mit 57 Abbildungen. Geheftet M. 2.60 In Originalband M. 3.20

Verlagskataloge

Großer Verlagskatalog ... Reich illustriert

Kleiner Verlagskatalog .. Reich illustriert

Verzeichnis Naturwissenschaftliche Bibliothek für Jugend und Volk
Reich illustriert

Verzeichnis schönster Festgeschenke
aus allen Wissensgebieten

Verzeichnis der Exkursions- und Hausbücher für Naturfreunde

Auswahl pädagogischer und fachwissenschaftlicher Werke

Verzeichnis der Lehr- u. Hilfsbücher für d. naturwissenschaftl. Unterricht

Verzeichnis der Lehr- u. Hilfsbücher für das höhere Mädchenschulwesen

Diese Verzeichnisse stehen unentgeltlich und postfrei zur Verfügung

Quelle & Meyer in Leipzig

Entomology
595.79
Sch64

50338

UNIVERSITY OF MINNESOTA
ent
595.79 Sch64
Scholz, Ed. J. R.
Bienen und wespen, ihre lebensgewohnheit
3 1951 000 404 788 X